

RIVM rapport 703719020/2007

Evaluatie legionellapreventie Waterleidingwet

J.F.M. Versteegh, P.S. Brandsema, N.G.F.M. van der Aa,
H.H.J. Dik, G.M. de Groot

Contact: Ans Versteegh

Centrum Inspectieonderzoek, Milieucalamiteiten en Drinkwater
ans.versteegh@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de VROM-Inspectie, in het kader van project M/703719 Monitoring en Handhaving Drinkwater.

RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030 – 274 91 11, fax: 030 – 274 29 71

Rapport in het kort

Evaluatie legionellapreventie Waterleidingwet

Het aantal leidingwaterinstallaties met legionellabacteriën neemt niet duidelijk af. Daardoor is nog geen effect vast te stellen van het beleid ter preventie van *Legionella* in leidingwaterinstallaties. Dit blijkt uit onderzoek van RIVM in opdracht van het ministerie van VROM.

Het aantal legionellosepatiënten in Nederland nam tussen 2000 en 2005 toe van 172 naar 280. In 2006 lag het aantal zelfs op 440. De sterfte onder in Nederland geïnfecteerde patiënten was dat jaar hoger dan de maximaal aanvaardbare sterfte van 1 op de miljoen inwoners. Hierbij moet worden aangetekend dat in de afgelopen vier jaar slechts bij circa drie procent (negentien patiënten) de besmettingsbron met zekerheid is vastgesteld. De helft van de negentien patiënten werd geïnfecteerd via een leidingwaterinstallatie in een zorginstelling.

Naar verwachting leidt de regelgeving wél tot minder legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties als de naleving ervan wordt verbeterd. Dit kan als installateurs consequent leidingwaterinstallaties aanleggen volgens de voorschriften en de eigenaren de legionellapreventiemaatregelen uitvoeren. Dit gebeurt nu te weinig.

Dit rapport beschrijft vijf beleidsopties, variërend van het handhaven van het bestaande legionellapreventiebeleid tot beleid dat zich uitsluitend richt op de gevaarlijke variant *Legionella pneumophila*. Vooral voor deze laatste optie is het belangrijk dat er verbetering komt in de naleving en controle op de preventiemaatregelen. Uit de gekozen beleidsoptie volgt of maatregelen, zoals het afsluiten van zwembaddouches of gehele ziekenhuisafdelingen, nodig zijn indien alleen de ongevaarlijke variant *Legionella non-pneumophila* wordt aangetroffen.

Dit rapport bevat aanbevelingen voor leidingwaterinstallateurs, waterbedrijven, VROM-Inspectie en VROM-beleid, en tips voor vervolgonderzoek. Er moet meer worden gelet op andere besmettingsbronnen met verneveling, waaronder koeltorens.

Trefwoorden: *Legionella*, leidingwaterinstallaties, legionellose, preventiemaatregelen, Waterleidingbesluit

Abstract

Evaluation of the Dutch Water Supply Act: *Legionella* prevention

Since the decline in the number of drinking-water installations with collective pipe networks that contain *Legionella* is not marked, no effect of the regulations on the prevention of *Legionella* can be determined. This was shown in a RIVM investigation performed under the authority of the Dutch Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM).

Between 2000 and 2005 the number of patients with Legionnaire's disease increased from 172 to 280. In 2006 this number rose to as high as 440 patients, and in the same year, the mortality of patients infected within the Netherlands exceeded the maximum permissible mortality of 1 per million inhabitants. Noteworthy here is that only for 3% of the infections (19 patients) could the source be identified with confidence. Half of these 19 patients were infected through water from a drinking-water installation supplying a hospital.

If the regulations with respect to the prevention of *Legionella* had been better observed, this would probably have led to fewer drinking-water installations containing *Legionella*, made possible by having fitters install drinking-water installations meeting the requirements. This also holds for owners who should have implemented the regulations on the prevention of *Legionella*. Currently, this is not the case.

This five policy options described vary from continuation of the existing regulations to a policy that focuses on the elimination of *Legionella pneumophila* only. Especially for the second option it is important to improve the implementation of the regulations. For example, closure of showers in a swimming pool or complete hospital wards could not be necessary if only the non-hazardous *Legionella non-pneumophila* is detected.

Recommendations are given for fitters, water-supply companies, policy-makers and regional inspectors from VROM, as well as recommendations for follow-up research. Attention should also be paid to other potential infection sources that produce aerosols, including cooling towers.

Key words: *Legionella*, drinking-water installations, Legionnaire's disease, prevention measures, Water Supply Act

Voorwoord

Voor u ligt het rapport waarin de evaluatie van de regelgeving ‘legionellapreventie in leidingwaterinstallaties’ wordt beschreven. De regelgeving heeft sinds eind 2004 betrekking op 10.000 zogenaamde prioritaire inrichtingen ofwel gebouwen. Dit zijn voornamelijk gebouwen met een verblijfsfunctie en badinrichtingen; het betreft slechts twee procent van het totale aantal collectieve installaties.

In het rapport wordt het effect van de regelgeving vanuit twee gezichtspunten beschreven. Aan de ene kant vanuit het voorkomen van *Legionella* in leidingwater en het naleefgedrag van de eigenaren van de inrichtingen. Aan de andere kant vanuit de registratie van patiënten met een legionellapneumonie. Aangezien er naast leidingwater nog andere besmettingsbronnen zijn, is een directe relatie tussen deze gezichtspunten niet te leggen.

Er zijn gesprekken gehouden met enkele deskundigen vanuit de praktijk.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de VROM-Inspectie. Het rapport is besproken in een begeleidingsgroep bestaande uit:

Bert Groen, VROM-Inspectie

Wilfred Reinhold, VROM

Ed IJzerman, Streeklaboratorium Haarlem

Lodewijk van Leengoed, Eurofins laboratorium

Willemijn Lodder, Ana Maria de Roda Husman, Ciska Schets, RIVM

Will Scheffer, Uneto-VNI

Gerrit Veenendaal, Gerhard Wubbels, Waterlaboratorium Noord

Harm Veenendaal, Bart Wullings, Dick van der Kooij, Kiwa Water Research

Caroline van de Veerdonk, VEWIN

Jeroen den Boer, GGD.

In het rapport zijn gegevens verwerkt afkomstig uit registratiesystemen van organisaties als de GGD. Tevens zijn de gegevens gebruikt zoals verzameld door de VROM-Inspectie en de waterbedrijven.

In het rapport worden de termen legionellose, legionellapneumonie en veteranenziekte als synoniem van elkaar gebruikt. Met deze termen wordt een door *Legionella* veroorzaakte ernstige pneumonie aangeduid en dus niet de milde ziekte ‘pontiac fever’.

Onze dank gaat uit naar de personen en de organisaties die in welke vorm dan ook aan dit rapport hebben meegewerkt.

Namens de auteurs,

Ans Versteegh

Inhoud

SAMENVATTING	11
1 INLEIDING.....	15
1.1 Afbakening en onderzoeksvragen.....	15
1.2 Onderzoeksmethode.....	16
2 WET- EN REGELGEVING LEGIONELLAPREVENTIE	19
2.1 Wetgeving algemeen.....	19
2.2 Waterleidingwet en Waterleidingbesluit.....	19
2.3 Toezicht door VROM-Inspectie en waterleidingbedrijven	21
2.4 Kwaliteitsborging legionellapreventie	22
3 <i>LEGIONELLA</i> EN LEGIONELLOSE.....	25
3.1 <i>Legionella</i>	25
3.2 Legionellapneumonie.....	25
3.3 Meldingen legionellose en brononderzoek	26
4 NALEVING WETTELIJKE PREVENTIEVOORSCHRIFTEN	29
4.1 Ontwikkeling normoverschrijdingen	29
4.1.1 <i>Meldingen van normoverschrijdingen in 2005 en 2006</i>	29
4.1.2 <i>Normoverschrijdingen in onderzoeken VROM-Inspectie 2000-2006</i>	31
4.2 Koud of warm leidingwaternet?.....	33
4.3 Hoogte van de normoverschrijdingen	33
4.4 Naleving wettelijke preventievoorschriften	34
4.5 Relatie preventiemaatregelen en normoverschrijdingen	35
4.6 Conclusies.....	35
5 REGISTRATIE VAN LEGIONELLOSEPATIËNTEN	35
5.1 Het aantal meldingen van legionellose in Osiris.....	35
5.2 Besmetting in binnenland of buitenland	35
5.3 Ontwikkeling in de diagnostiek	35
5.4 <i>Legionella</i> -typeringen	35
5.5 De Landelijke Medische Registratie.....	35
5.6 De patiëntenpopulatie en ziekenhuisopname	35
5.7 Sterfte.....	35
5.8 Het BEL-project: Bronopsporings Eenheid <i>Legionella</i> -pneumonie	35
5.8.1 <i>Beschreven bronnen en relatie met het Waterleidingbesluit</i>	35
5.8.2 <i>Legionellose en risiconormen</i>	35
5.9 Conclusies.....	35
6 <i>LEGIONELLA PNEUMOPHILA</i> VERSUS <i>NON-PNEUMOPHILA</i>	35
6.1 Verhouding tussen <i>L. pneumophila</i> en <i>L. non-pneumophila</i>	35
6.2 Regelgeving toespitsen op <i>L. pneumophila</i> ?.....	35
6.3 Conclusies.....	35
7 ALTERNATIEVE TECHNIEKEN LEGIONELLAPREVENTIE	35
7.1 Beleid ministerie van VROM	35
7.2 Praktijkonderzoek alternatieve technieken	35

7.3	Toelating	35
7.4	Conclusies	35
8	PRAKTIJKERVARINGEN MET LEGIONELLAPREVENTIE	35
8.1	Positieve effecten	35
8.2	Knelpunten	35
8.3	Suggesties voor verbeteringen uit de praktijk	35
9	DISCUSSIE, CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	35
9.1	Onderzoeksvragen	35
9.2	Conclusie	35
9.3	Aanbevelingen	35
	LITERATUUR	35
	AFKORTINGEN	35
	BIJLAGE 1. STEEKPROEFMETHODE VROM-INSPECTIE ONDERZOEK	35
	BIJLAGE 2. INTERVIEWS MET PRAKTIJKDESKUNDIGEN	35

Samenvatting

Het ministerie van VROM heeft het RIVM gevraagd om te onderzoeken of er een effect is vast te stellen van het beleid met betrekking tot legionellapreventie in leidingwaterinstallaties in de periode 1999-2005. Dit beleid moet leiden tot een vermindering van het aantal legionellose patiënten.

De eerste regelgeving op grond van de Waterleidingwet is in 2000 ingevoerd voor een periode van twee jaar, naar aanleiding van de legionellose-uitbraak in 1999 in Bovenkarspel (Tijdelijke regeling legionellapreventie in leidingwater). In 2003-2004 was er een periode zonder legionellaregelgeving en – handhaving. Sinds eind 2004 is regelgeving met betrekking tot legionellapreventie van kracht op grond van het Waterleidingbesluit (hoofdstuk IIIC). Deze regelgeving heeft betrekking op een beperkte prioritaire doelgroep met een collectieve leidingwaterinstallatie. De doelgroep bevat ongeveer 10.000 inrichtingen en bestaat uit ziekenhuizen, zorginstellingen, kampeerterreinen, gebouwen met logiesfunctie, asielzoekerscentra, gebouwen met een cel-functie, badinrichtingen inclusief zwembaden en jachthavens. Het toezicht op de naleving ervan berust bij de VROM-Inspectie.

Omdat een legionellabesmetting kan optreden via uiteenlopende bronnen en op verschillende locaties zijn er naast de Waterleidingwet ook andere wetten van toepassing zoals de Arbeidsomstandighedenwet (koeltorens) en de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden. Deze vormen echter geen onderwerp van deze studie. Ook de maatschappelijke kosten van de legionellapreventie worden in deze studie niet beschouwd.

In dit rapport worden de volgende vragen beantwoord en worden er aanbevelingen gedaan voor de branche van leidingwaterinstallateurs, waterbedrijven, VROM-Inspectie, VROM-beleid en ten behoeve van onderzoek.

1. Leidt de vastgestelde wet- en regelgeving tot een belemmering van de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties? (hoofdstuk 4)

Om een antwoord te kunnen geven op de vraag of door de wet- en regelgeving de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties wordt belemmerd, is gebruikgemaakt van de meldingen-database van de VROM-Inspectie en van een aantal toezichtprojecten die de VROM-Inspectie de afgelopen jaren heeft uitgevoerd bij prioritaire inrichtingen. Tevens zijn enkele interviews uitgevoerd met deskundigen die betrokken zijn bij de uitvoering van legionellapreventie maatregelen in de praktijk.

Een juiste uitvoering van de voorgeschreven legionellapreventiemaatregelen zou moeten leiden tot een daling van het aantal normoverschrijdingen met betrekking tot *Legionella* in de periode 2001-2006. Op basis van de toezichtprojecten van de VROM-Inspectie komt per doelgroep een wisselend beeld naar voren. Bij de zorginstellingen is het percentage normoverschrijdingen in 2003 ten opzichte van 2001 toegenomen tot circa twintig procent. In 2006 is dit percentage nagenoeg gelijk gebleven. Ook bij campings is sprake van een lichte toename in het aantal normoverschrijdingen. Bij de badinrichtingen en hotels is wel sprake van een daling. Uit de toe-

zichtprojecten blijkt evenmin een eenduidige afname van de hoogte van de normoverschrijdingen. Circa 70 procent van de normoverschrijdingen treedt op in de koudwaterleidingen.

Het aantal meldingen van normoverschrijdingen *Legionella* (circa 2000 in 2005-2006) afkomstig van prioritaire inrichtingen is tussen 2005 en 2006 met 35% toegenomen. Meer dan de helft van deze meldingen aan de VROM-Inspectie is afkomstig van zorginstellingen.

Bij circa 90% van de 500 inrichtingen werden in 2006 géén legionellabacteriën aangetroffen. Dit blijkt uit metingen van de VROM-Inspectie. Toch leeft slechts circa 7-10% van de inrichtingen alle preventievoorschriften volledig na en beschikt over een leidingwaterinstallatie die volgens de wettelijke voorschriften is aangelegd. De naleving is waarschijnlijk wel verbeterd in de periode 2001-2006.

Zorginstellingen, maar ook zwembaden en justitiële inrichtingen hebben vaker te maken met normoverschrijdingen dan hotels, campings en jachthavens. Toch leven ze de voorgeschreven preventiemaatregelen beter na. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn:

- Met name zorginstellingen melden een normoverschrijding eerder vanwege de grotere kwetsbaarheid van hun bewoners/patiënten;
- Leidingwaterinstallaties bij zorginstellingen, badinrichtingen en justitiële inrichtingen zijn meestal complexer, met meer aerosolvormende tappunten en een relatief hoge omgevingstemperatuur. Dit maakt het moeilijker om de preventievoorschriften te implementeren en levert vaker risicovolle situaties op;
- De resultaten van twee toezichtprojecten onder een beperkt aantal instellingen wijzen er op dat de legionellapreventiemaatregelen alleen werken indien alle preventiemaatregelen volledig worden uitgevoerd en leidingwaterinstallaties volgens de voorschriften zijn aangelegd. Dit is momenteel echter slechts bij 7-10% van de inrichtingen het geval.

2. Is het aantal patiënten met legionellose gedaald sinds de invoering van de wet- en regelgeving voor collectieve leidingwaterinstallaties met betrekking tot *Legionella*? (hoofdstuk 5)

Voor het beantwoorden van deze vraag is gebruikgemaakt van verschillende gegevensbronnen, zoals de surveillancegegevens van legionellosemeldingen in het meldingssysteem Osiris, de Landelijke Medische Registratie (LMR), het BEL-project: de Bronopsporings Eenheid *Legionella*-pneumonie, *Legionella* typeringen door het RIVM en diagnostische gegevens uit de Laboratorium surveillance ISIS (Infectieziekte Surveillance Informatie Systeem).

Het beleid ten aanzien van de legionellapreventie voor collectieve leidingwaterinstallaties heeft vooralsnog niet geleid tot een daling van het aantal gerapporteerde legionellosepatiënten. Het aantal gerapporteerde patiënten in Nederland is tussen 2000 en 2005 gestegen (van 172 naar 280 meldingen per jaar in Osiris). Mogelijk betreft dit een reële toename van het aantal gevallen. Er zijn twee ontwikkelingen die een rol spelen in deze toename:

- Afname van onderdiagnostiek door het op grote schaal beschikbaar komen van de urineantigeentest en bredere toepassing van de legionelladiagnostiek;
- Afname van de onderdiagnostiek en onderrapportage door grotere alertheid bij artsen.

In 2006 was er een toename van het aantal patiënten met een legionellapneumonie met de besmettingsbron in Nederland. Hieronder viel een uitbraak gerelateerd aan een koeltoren. Een duidelijke verklaring voor deze toename is er niet, mogelijk spelen klimaatfactoren een rol.

De eventuele bijdrage van de gezamenlijke preventiemaatregelen vanuit de verschillende wetten die kunnen leiden tot vermindering van het aantal legionellose-ziektegevallen, is onbekend en niet af te leiden uit de registratiegegevens.

Er is te weinig informatie voorhanden om een betrouwbare schatting te geven van het aantal legionellosepatiënten dat gerelateerd is aan een collectieve leidingwaterinstallatie als besmettingsbron. In de periode 2000-2006 kon bij slechts negentien (3%) van de patiënten (BEL-project) de besmettingsbron worden geïdentificeerd. Bijna de helft hiervan betrof nosocomiale (verblijf in ziekenhuis) patiënten met als besmettingsbron de collectieve leidingwaterinstallatie in het ziekenhuis. De overige bronnen vielen niet onder het Waterleidingbesluit.

De gerapporteerde sterfte aan legionellose, met een besmettingsbron in Nederland, lag in 2000-2006 gemiddeld onder de norm voor de maximaal aanvaardbare sterfte. In 2006 werd deze norm wel overschreden. De norm voor verwaarloosbare sterfte wordt gedurende de hele periode overschreden. De bijdrage van besmettingen door leidingwaterinstallaties daarin is echter niet bekend, maar zeker lager. Het aantal personen met een in Nederland opgelopen legionella-infectie (met en zonder klachten) is geschat op basis van het aantal legionellosemeldingen. In de periode 2000-2006 is dit aantal gemiddeld 4.000 per jaar; in 2006 is dit aantal 9.000 personen. Het werkelijke aantal is mogelijk hoger omdat geen rekening is gehouden met onderrapportage. De Gezondheidsraad heeft in 2003 het aantal infecties opgelopen in Nederland geschat op 16.000 per jaar op basis van het totale aantal patiënten met een pneumonie.

3. Is het zinvol om binnen de wet- en regelgeving met betrekking tot *Legionella* onderscheid te maken tussen *Legionella pneumophila* en *Legionella non-pneumophila*? (hoofdstuk 6)

Deze vraag is onderzocht aan de hand van recente publicaties en documenten van het ministerie van VROM. Tevens is hierbij gebruikgemaakt van de informatie uit interviews met praktijkdeskundigen.

Meer dan 50% van de normoverschrijdingen in leidingwaterinstallaties betreft *L. non-pneumophila*. Beide typen kunnen ook naast elkaar in een installatie voorkomen. De meeste gevallen van legionellose waarbij een verwekker bekend is, worden door *L. pneumophila* veroorzaakt. Een enkele keer blijkt een *L. non-pneumophila* de oorzaak te zijn. Kanttekeningen hierbij zijn dat de diagnostiek uitsluitend gericht is op *Legionella pneumophila* serogroep 1, en dat bij een beperkt aantal patiënten een legionellabacterie wordt geïsoleerd.

Wanneer het beleid zich uitsluitend richt op *L. pneumophila* heeft dit een aantal voor- en nadelen. Een *voordeel* kan zijn dat het aantal normoverschrijdingen en meldingen aan de VROM-Inspectie afneemt; de meldingen die het grootste risico vormen blijven over. Dit leidt tot kostenbesparingen en mogelijk milieuvoordelen vanwege minder saneringsplannen en geen noodzaak tot (alternatieve) bestrijdingstechnieken. Een *nadeel* kan zijn dat de aandacht bij de eigenaar voor de legionellaveiligheid van de leidingwaterinstallatie afneemt. Indien *L. non-*

pneumophila in een installatie kan groeien is dit een indicatie dat ook groei van *L. pneumophila* mogelijk is en dat het nemen van maatregelen wenselijk is. De naleving van de preventiemaatregelen is nu al laag en de leidingwaterinstallaties worden niet altijd volgens de voorschriften aangelegd.

In dit rapport wordt een vijftal beleidsopties beschreven, variërend van het handhaven van het bestaande beleid tot de optie waarin het beleid zich uitsluitend richt op *Legionella pneumophila*. Voor alle opties, maar met name voor die waarin het beleid zich uitsluitend op *Legionella pneumophila* richt, is het belangrijk dat er verbetering komt in de naleving en daadwerkelijke implementatie van de legionellapreventiemaatregelen. Een middenweg kan zijn de optie waarbij het beleid gericht blijft op alle legionellasoorten maar waarbij het toezicht bij het aantreffen van *Legionella non-pneumophila* soepeler is, bijvoorbeeld door geen vergaande maatregelen zoals het afsluiten van afdelingen te eisen.

Als besloten wordt het beleid uitsluitend te richten op *L. pneumophila* dan dient deze beslissing bij voorkeur pas over twee jaar (medio 2009) in te gaan. In tussentijd kunnen de kweek- en PCR-methodes, specifiek voor *L. pneumophila*, in wettelijke voorschriften worden verankerd. Tevens kan er meer informatie over de aangetroffen soorten bij de gemelde normoverschrijdingen van *Legionella* in leidingwaterinstallaties worden verzameld.

4. Is het zinvol om alternatieve bestrijdingsmethoden in te zetten tegen *Legionella*? (hoofdstuk 7)

Deze vraag is onderzocht aan de hand van recente publicaties en documenten van het ministerie van VROM. Tevens is hierbij gebruikgemaakt van de informatie uit interviews met praktijkdeskundigen.

Een leidingwaterinstallatie die is aangelegd of aangepast volgens de geldende voorschriften vormt een belangrijke voorwaarde voor legionellapreventie. Het thermisch beheersconcept vormt de basis van de legionellapreventie.

Installaties met hardnekkige besmettingen zijn soms moeilijk en slechts tegen hoge kosten via thermisch beheer te bestrijden. In dat geval biedt een alternatieve techniek een oplossing. Met de toepassing van alternatieve technieken, waarbij extra ionen en/of desinfectiebijproducten vrijkomen, dient terughoudend te worden om gegaan. Dit betekent in de praktijk dat de controle en het toezicht op de door VROM gestelde voorwaarden (brief: Landelijke aanpak koper-zilverionisatie voor Legionellapreventie), adequaat uitgevoerd dienen te worden. Meerdere partijen hebben hierbij een verantwoordelijkheid en dienen op de hoogte te zijn van hun verantwoordelijkheden.

De waterbedrijven hebben de afgelopen circa 25 jaar omwille van de volksgezondheid de drinkwaterproductie zodanig verbeterd dat er geen technieken op basis van chloor(bleekloog) meer gebruikt worden. Vanuit dit gezichtspunt klinkt het tegenstrijdig dat de consument via de leidingwaterinstallaties aan deze ongewenste stoffen wordt blootgesteld.

1 Inleiding

Naar aanleiding van de legionellose-uitbraak in 1999 in Bovenkarspel is er wet- en regelgeving tot stand gekomen om de groei van *Legionella* in watersystemen te beperken. Door het ministerie van VROM is de Waterleidingwet en de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden gewijzigd om preventief *Legionella* te kunnen bestrijden in respectievelijk leidingwater en badwater. De preventie bij blootstelling via andere watersystemen zoals proceswater en koelwater is beschreven in de Notitie Toezichtstructuur legionellapreventie. De VROM-Inspectie heeft het RIVM gevraagd om, voor het onderdeel legionellapreventie in de Waterleidingwet, een evaluatie uit te voeren naar de effectiviteit van het beleid.

1.1 Afbakening en onderzoeksvragen

Het hier beschreven onderzoek richt zich op door VROM vastgestelde wet- en regelgeving met betrekking tot *Legionella* op grond van de Waterleidingwet (Wlw) en het Waterleidingbesluit (Wlb). Het toezicht op de naleving ervan berust bij de VROM-Inspectie, de waterleidingbedrijven voeren de controles van de leidingwaterinstallaties uit. De centrale onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd:

Is er een effect vast te stellen van het door VROM vastgestelde beleid in de periode 1999-2005 om groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties te belemmeren?



Het legionellabeleid is gebaseerd op het uitgangspunt dat door de wettelijk voorgeschreven preventiemaatregelen, groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties (met name prioritaire inrichtingen) wordt belemmerd. De blootstelling van mensen aan risicovolle concentraties legionellabacteriën wordt hierdoor voorkomen. Dit moet leiden tot een vermindering van het aantal legionellose patiënten. De centrale onderzoeksvraag is daarom opgesplitst in de volgende deelvragen:

1. Leidt de vastgestelde wet- en regelgeving tot een belemmering van de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties? (hoofdstuk 4)
 - a. Daalt het aantal normoverschrijdingen?
 - b. Neemt de mate of hoogte van de normoverschrijdingen af?
 - c. Worden de wettelijk voorgeschreven preventiemaatregelen uitgevoerd?

- d. Is er een relatie tussen de mate van naleving van de wettelijk voorgeschreven preventiemaatregelen en het aantal normoverschrijdingen?
2. Is het aantal patiënten met legionellose gedaald sinds de invoering van de wet- en regelgeving voor collectieve leidingwaterinstallaties met betrekking tot *Legionella*? (hoofdstuk 5)
Hoe groot is de bijdrage van leidingwaterinstallaties als mogelijke besmettingsbron?
3. Is het zinvol om binnen de wet- en regelgeving met betrekking tot *Legionella* onderscheid te maken tussen *Legionella pneumophila* en *Legionella non-pneumophila*? (hoofdstuk 6)
4. Is het zinvol om alternatieve bestrijdingsmethoden in te zetten tegen *Legionella*? (hoofdstuk 7)

In dit rapport wordt geen aandacht besteed aan de maatschappelijke kosten die de maatregelen met zich meebrengen.

1.2 Onderzoeksmethode

Onderstaand wordt per deelvraag ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmethode.

1. *Legionella* in leidingwaterinstallaties, preventiemaatregelen en naleving

Om een antwoord te kunnen geven op de vraag of door de wet- en regelgeving de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties wordt belemmerd, is gebruikgemaakt van de meldingen-database van de VROM-Inspectie en van een aantal onderzoeken die de VROM-Inspectie de afgelopen jaren heeft uitgevoerd bij prioritaire inrichtingen. Deze inrichtingen zijn verplicht preventie- en controlemaatregelen uit te voeren om legionellabesmetting van de leidingwaterinstallatie te voorkomen. Indien er een besmetting wordt aangetroffen (> 100 kolonievormende eenheden per liter (kve/l)), moet dit worden gemeld aan de VROM-Inspectie. De cijfers uit de meldingendatabase geven dus inzicht in het aantal (gemelde) normoverschrijdingen en de verdeling van het aantal meldingen over de verschillende doelgroepen. Ook de rapporten over de onderzoeken naar legionellapreventie bij prioritaire inrichtingen door de VROM-Inspectie geven inzicht in normoverschrijdingen en de naleving van preventie maatregelen. Tevens zijn enkele interviews uitgevoerd met deskundigen die betrokken zijn bij de uitvoering van legionellapreventie maatregelen in de praktijk.

2. Ontwikkeling aantal legionellosepatiënten

Voor het beantwoorden van de vraag of er sprake is van een afname dan wel toename van het aantal legionellosepatiënten, is gebruikgemaakt van gegevens uit een aantal verschillende bronnen. Het betreft de volgende routinematig verzamelde surveillance gegevens:

1. De surveillancegegevens van legionellosemeldingen in Osiris.
Osiris is het elektronische meldingensysteem waarin GGD'en alle ziektegevallen registreren die op grond van de infectieziektewet gemeld moeten worden aan de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) en het RIVM.
2. Diagnostische gegevens uit de laboratoriumsurveillance ISIS (Infectieziekte Surveillance Informatie Systeem). De laboratoriumsurveillance van ISIS ontvangt alle testuitslagen van aangesloten medisch microbiologische laboratoria en geeft daarmee meer

inzicht in het aantal uitgevoerde testen. De urineantigeentest gegevens van de laboratoria met complete data hierover in 2001-2006 zijn geanalyseerd.

3. Legionellatyperingen door het RIVM.

De *Legionella*-stammenbank van het Laboratorium voor Infectieziekten en Screening (LIS-RIVM) bevat ondermeer typeringsgegevens van zowel humane isolaten als omgevings (water) isolaten, die voor confirmatie en typering werden ingezonden naar het RIVM of het streeklaboratorium Haarlem.

4. Het BEL-project: de Bronopsporings Eenheid *Legionella*-pneumonie.

Een project van GGD Kennemerland en streeklaboratorium Haarlem met als doel de kwaliteit van de bronopsporing te verbeteren, door nationale registratie van potentiële bronnen en bemonstering.

5. De Landelijke Medische Registratie (LMR).

In deze registratie wordt voor iedere patiënt die in het ziekenhuis wordt opgenomen een ontslagdiagnose en eventuele nevendiagnoses geregistreerd. Voor deze analyse werd een selectie gemaakt van patiënten met de ICD9-code voor legionellose 48.28.

6. Doodsoorzakenstatistieken van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Analyse van de primaire en secundaire doodsoorzaak met de ICD10 code A48.1 (legionellose).

In het rapport worden de termen legionellose, legionellapneumonie en een enkele keer veteranenziekte als synoniem van elkaar gebruikt; met deze termen wordt een door *Legionella* veroorzaakte pneumonie aangeduid en dus niet de 'pontiac fever'.

3 en 4 Onderscheid *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* en alternatieve bestrijdingsmethoden

De vraag of het zinvol is om binnen de wet- en regelgeving met betrekking tot *Legionella* onderscheid te maken tussen *Legionella pneumophila* en *Legionella non-pneumophila*, alsmede de vraag over de toelating van alternatieve bestrijdingsmethoden, zijn onderzocht aan de hand van recente publicaties en documenten van het ministerie van VROM. Tevens is hierbij gebruikgemaakt van de informatie uit bovengenoemde interviews.

2 Wet- en regelgeving legionellapreventie

Het preventieve beleid van de overheid is gericht op het beperken van de aanwezigheid van *Legionella* in watersystemen waaraan de mens wordt blootgesteld. Meerdere wetten zijn van toepassing.

2.1 Wetgeving algemeen

Omdat een legionellabesmetting kan optreden via uiteenlopende bronnen (zoals leidingwater, proceswater, koeltoren, whirlpool) en op verschillende locaties (bijvoorbeeld op land, mijnbouwinstallaties en schepen) zijn er verschillende wetten van toepassing. Deze wetten zijn inhoudelijk op elkaar afgestemd waarbij zoveel mogelijk dezelfde systematiek en normstelling worden gehanteerd. Het gaat hierbij om:

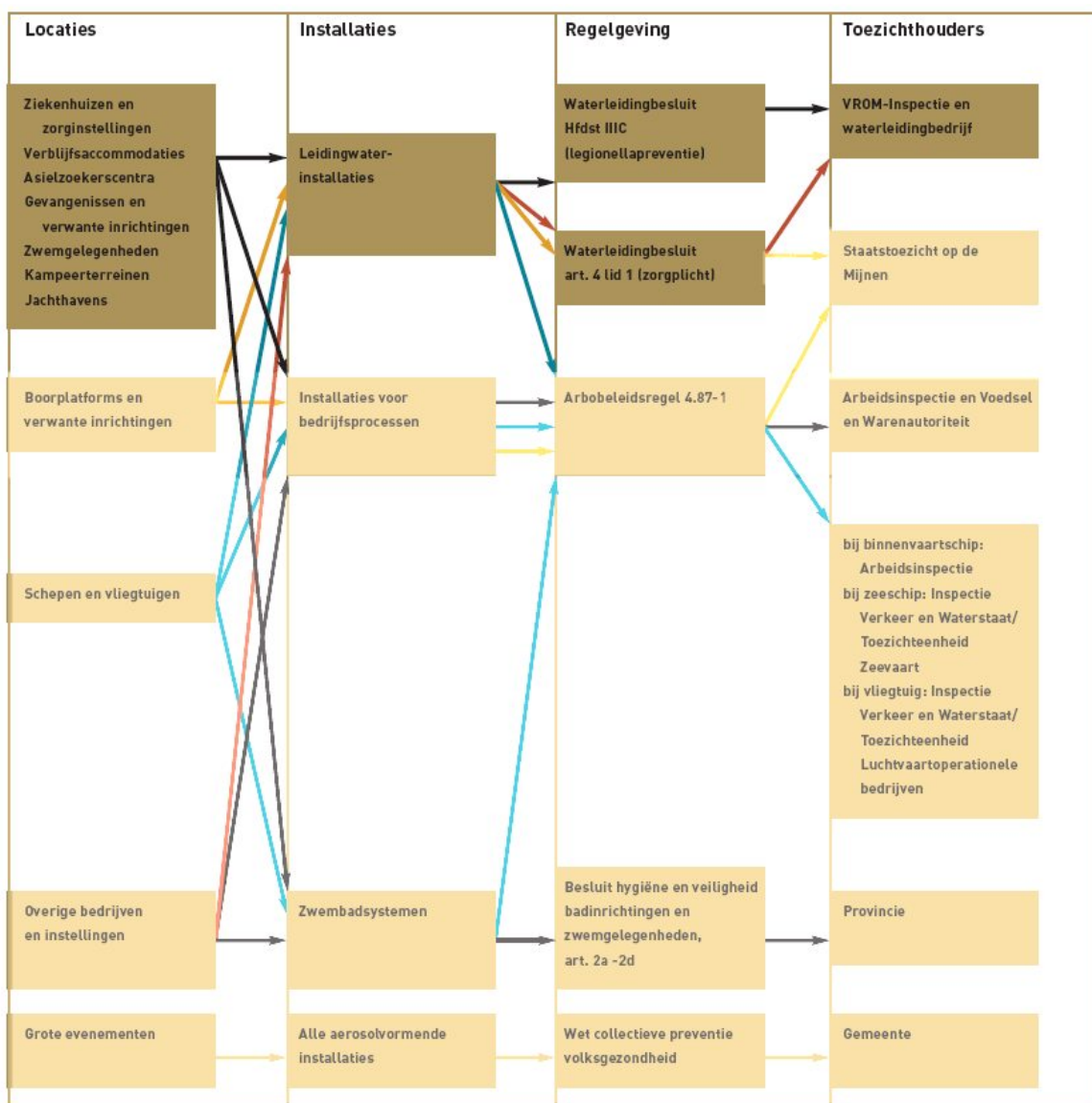
- de Waterleidingwet (Wlw)
- de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)
- de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (Whvbz)
- de Wet collectieve preventie volksgezondheid (Wcpv)

Vaak zijn bij één locatie (bedrijf, inrichting of evenement) meerdere typen watervoerende installaties en waterobjecten aanwezig. Deze vallen onder verschillende wetten en ook het toezicht is aan verschillende toezichthouders opgedragen. De onderlinge relatie tussen de verschillende wetten en de verdeling van het toezicht zijn beschreven in de Notitie Toezichtstructuur legionellapreventie (VROM, 2005). VROM heeft in de afgelopen jaren voorlichting gegeven en de internationale aandacht bevordert met het organiseren van een internationaal congres. Figuur 2.1 beschrijft schematisch met welke regels en toezichthouders een eigenaar of beheerder van een waterinstallatie te maken heeft. In deze figuur is te zien dat leidingwaterinstallaties van ziekenhuizen en zorginstellingen vallen onder hoofdstuk IIIC (legionellapreventie) van het Wlb, waarbij het toezicht respectievelijk de controle berust bij de VROM-Inspectie en het waterleidingbedrijf. Ziekenhuizen en zorginstellingen kunnen ook beschikken over installaties voor bedrijfsprocessen zoals koeltorens. Deze vallen onder de Arbowet, waarbij het toezicht berust bij de Arbeidsinspectie. Bij zwembaden vallen de douches onder het Wlb, terwijl het zwembadwater onder de Whvbz valt. Het hier beschreven onderzoek richt zich op regelgeving op grond van de Wlw en het Wlb.

2.2 Waterleidingwet en Waterleidingbesluit

De Wlw en het daarop gebaseerde Wlb hebben betrekking op leidingwater dat wordt geleverd door een waterleidingbedrijf, door een landgebonden collectieve leidingwaterinstallatie (aangesloten op openbare drinkwatervoorziening of met een eigen winning) of leidingwater dat op een mijnbouwinstallatie beschikbaar wordt gesteld. De watervoerende installaties dan wel installatie-onderdelen die worden gebruikt voor het bedrijfsproces (zoals spoelwater, koeling, autowasstraten, vernevelingsinstallaties, oog- en nooddouches, hoge drukreinigers, luchtbevochtigingsinstallaties, koeltorens en brandblusinstallaties) vallen niet onder Wlw, maar onder de Arbowet. De Wlw heeft ook geen betrekking op de leidingwaterinstallaties van individuele woningen.

Deze vallen namelijk onder het Bouwbesluit. Onderzoek naar de aanwezigheid van *Legionella* in leidingwaterinstallaties van woningen gaf geen aanleiding om preventiebeleid te ontwikkelen specifiek voor deze doelgroep. In plaats daarvan is gekozen voor algemene voorlichting over thermisch beheer bij leidingwaterinstallaties in woningen. TNO heeft onderzoek uitgevoerd naar opwarming van leidingwater in 24 woningen ten gevolge van stadsverwarming (Van Wolferen, 2007). Uit dit onderzoek blijkt dat in twee derde van de woningen de temperatuur van het drinkwater boven 25°C kan komen.



Figuur 2.1 Schematisch overzicht van wettelijke regels en toezicht voor legionellapreventie in watersystemen. Bron: VROM brochure Legionellapreventie in watersystemen: regels en toezicht (VROM, 2005b). Pijlen met dezelfde kleur tonen per locatie en installatie de regelgeving en toezichthouder. Dit rapport heeft betrekking op de donkergekleurde onderdelen.

Figuur 2.2 toont een tijdbalk met daarop aangegeven wanneer belangrijke wijzigingen in de regelgeving met betrekking tot legionellapreventie hebben plaatsgevonden. Hoewel de besmettingsbron van de legionellose-epidemie in Bovenkarspel geen leidingwater betrof maar een

wervelbad, vormde dit incident de aanleiding voor de Tijdelijke regeling legionellapreventie in leidingwater (VROM, 2000). Deze regeling is eind 2000 in werking getreden en had betrekking op 600.000 leidingwaterinstallaties. Aangezien zorginstellingen tot zes maanden en overige beheerders tot twaalf maanden de tijd kregen voor het implementeren van de maatregelen, zou een effect van deze regelgeving vanaf oktober 2001 verwacht kunnen worden. De Tijdelijke regeling bleef twee jaar van kracht (tot 15 oktober 2002). Ruim twee jaar later is de preventieregelgeving *Legionella* opgenomen in hoofdstuk IIIC van het Wlb en heeft betrekking op een veel kleinere groep van circa 10.000 prioritaire inrichtingen (VROM, 2004).

Hoofdstuk IIIC van het Wlb is sinds 18 december 2004 van kracht en heeft, in tegenstelling tot de Tijdelijke regeling alleen betrekking op een beperkte prioritaire doelgroep met een collectieve waterleidinginstallatie. Onder deze groep zijn collectieve installaties gebracht waar zich volgens analyse van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektenbestrijding in het verleden meerdere besmettingsgevallen hebben voorgedaan. Voor deze prioritaire doelgroep gelden verscherpte preventievoorschriften. De doelgroep beslaat ongeveer 10.000 bedrijven en bestaat uit ziekenhuizen, zorginstellingen, kampeerterreinen, gebouwen met logiesfunctie, asielzoekerscentra, gebouwen met een celfunctie, badinrichtingen en jachthavens. Op deze locaties moet een risicoanalyse worden opgesteld en in geval van aerosolvorming, een beheersplan worden opgesteld en uitgevoerd. Ook zijn prioritaire inrichtingen verplicht het water van aerosolvormende tappunten twee keer per jaar te (laten) controleren op *Legionella*. De concentratie aan legionellabacteriën mag niet meer bedragen dan 100 kve/l (In de Tijdelijke regeling was deze norm gesteld op 50 kve/l, hetgeen overeenkwam met de detectielimiet van de meeste laboratoria). Indien deze norm wordt overschreden moet de besmetting worden gemeld aan de VROM-Inspectie. De eigenaar is verantwoordelijk voor de uitvoering van deze legionellapreventie maatregelen.

Voor de overige circa 600.000 collectieve installaties gelden deze verplichtingen niet. Wel blijft voor die bedrijven de zorgplicht gelden. Op grond van artikel 4 van het Wlb heeft de eigenaar van een leidingwaterinstallatie een zorgplicht voor de deugdelijkheid van het leidingwater. Toepassing van de NEN1006 en de VEWIN-werkbladen is een randvoorwaarde voor een goede invulling van deze zorgplicht. Naast het voldoen aan deze bouwvoorschriften (ontwerpen en realiseren) zijn een juist gebruik en beheer van de leidingwaterinstallatie belangrijke voorwaarden.

2.3 Toezicht door VROM-Inspectie en waterleidingbedrijven

Het toezicht op de uitvoering van de Waterleidingwet bij waterleidingbedrijven, collectieve installaties en eigen watervoorzieningen wordt uitgeoefend door de VROM-Inspectie. De uitvoering van de controles bij de aangesloten installaties is neergelegd bij de waterleidingbedrijven (art.15 Wlb). De wijze van uitvoering van de controles is vastgelegd in de Inspectierichtlijn (VROM-Inspectie, 2005a), waarin de afspraken over de uitvoering van de controles zijn vastgelegd tussen VEWIN en VROM-Inspectie.

De waterleidingbedrijven voeren bij de in totaal circa 600.000 collectieve installaties ter plekke controles uit om te toetsen of wordt voldaan aan de installatievoorschriften volgens NEN1006. Bij een deel daarvan, de circa 10.000 prioritaire installaties, is sprake van aanvullende eisen in het kader van legionellapreventie (hoofdstuk IIIC Wlb). Ook deze installaties worden gecontroleerd door de waterleidingbedrijven. Wanneer na enkele controlebezoeken blijkt dat de installatie nog steeds niet aan de eisen voldoet, schakelen de waterleidingbedrijven de VROM-Inspectie in. De VROM-Inspectie kan bestuursrechtelijk en strafrechtelijk optreden om de eigenaar te dwingen de nodige aanpassingen aan zijn installatie uit te voeren.

Sinds 2004 voeren de waterleidingbedrijven circa 50.000 controlebezoeken per jaar uit bij de gehele groep van collectieve leidingwaterinstallaties. De resultaten van de controles van de waterleidingbedrijven in 2005 zijn gerapporteerd (Dik, 2006).

Voor de installaties die niet zijn aangesloten op de openbare drinkwatervoorziening, de zogenaamde ‘eigen winningen’, voert de VROM-Inspectie het toezicht uit zonder tussenkomst van het waterleidingbedrijf.

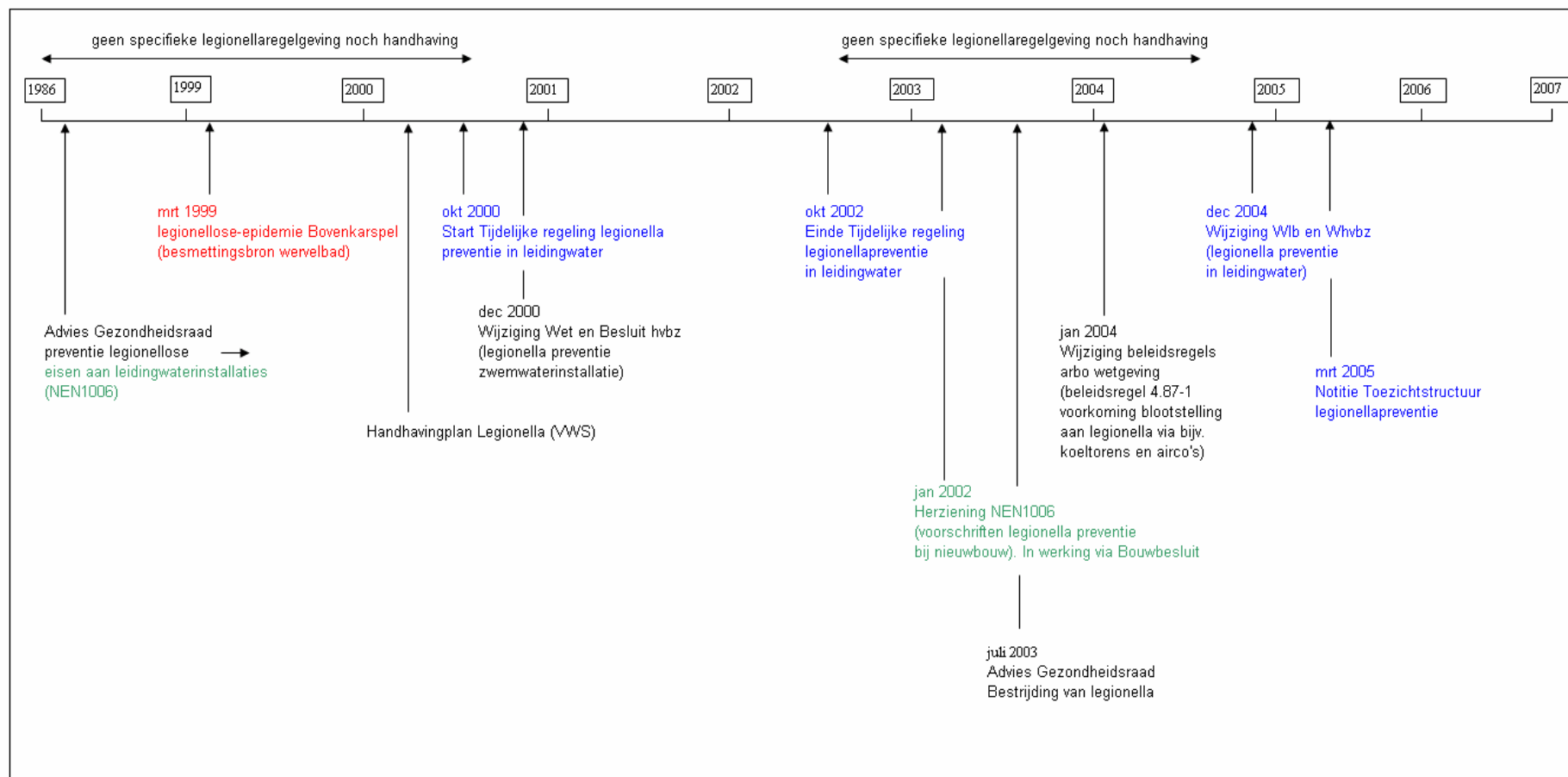
De VROM-Inspectie heeft bij de prioritaire installaties de uitvoering van legionellapreventie maatregelen ook steekproefsgewijs gecontroleerd. Hierbij zijn ondermeer bemonsteringen van het leidingwater uitgevoerd. De resultaten hiervan worden beschreven in hoofdstuk 5.

2.4 Kwaliteitsborging legionellapreventie

Om eigenaren van collectieve leidingwaterinstallaties die behoren tot de prioritaire doelgroep te ondersteunen bij de uitwerking van de risicoanalyse en het opstellen van een beheersplan, is een handleiding legionellapreventie in leidingwater uitgebracht (ISSO, 2005: ISSO publicatie 55.1). Ter ondersteuning van de overige eigenaren van collectieve installaties bij het uitvoeren van de zorgplicht is de handleiding Zorgplicht legionellapreventie Collectieve leidingwaterinstallaties uitgebracht (ISSO, 2005a: ISSO publicatie 55.2).

Daarnaast is een systeem van kwaliteitsborging opgezet. Eigenaren van collectieve installaties kunnen er voor kiezen om gecertificeerde adviesbureaus en/of installatiebedrijven in te schakelen en alleen gecertificeerde systemen en producten toe te passen. Voor deze certificering geldt geen wettelijke verplichting. Wel geven de certificaten de eigenaar, de controleur (het waterleidingbedrijf) en de handhaver van de wet- en regelgeving (de VROM-Inspectie) het vertrouwen dat de collectieve leidingwaterinstallatie in alle opzichten voldoet aan de voorschriften. De kwaliteitsborging richt zich op de volgende activiteiten:

- ontwerpen (adviesbureaus en installatiebedrijven);
- installeren (installatiebedrijven);
- beheren (adviesbureaus en installatiebedrijven);
- onderhouden (installatiebedrijven);
- legionellapreventie advisering (adviesbureaus en installatiebedrijven);
- legionellapreventie met alternatieve technieken (adviesbureaus en installatiebedrijven);
- legionellaveilig beheerde installaties (eigenaren).



Figuur 2.2 Schematische weergave van belangrijke wijzigingen in wet- en regelgeving en richtlijnen op het gebied van legionellapreventie

rood legionellose-epidemie Bovenkarspel

blauw wet- en regelgeving van toepassing op leidingwater (Wlw)

zwart wet- en regelgeving overig (Whvzb en Arbowet) + Adviezen Gezondheidsraad

groen NEN1006

3 *Legionella* en legionellose

Legionellose is een acute infectie van de luchtwegen en heeft twee bekende ziektebeelden:

1. legionellapneumonie (veteranenziekte): een ernstige vorm van longontsteking;
2. Pontiac fever: een minder ernstige, griepachtige aandoening.

Daarnaast kan een legionella-infectie ook asymptomatisch (zonder symptomen) of subklinisch (met milde symptomen) verlopen waarbij wel antistoffen worden gevormd. In Nederland worden jaarlijks naar schatting ongeveer 800 mensen met legionellose in het ziekenhuis opgenomen (Gezondheidsraad, 2003). Gemiddeld overlijdt 8-10% van deze patiënten aan de gevolgen hiervan (Fast en Van Bruggen, 2004). Besmetting kan plaatsvinden door inademing van met *Legionella* besmette aerosolen, afkomstig van bijvoorbeeld douches, whirlpools, zwembadatracties, koeltorens van airco-installaties en bedrijfsmatige procesinstallaties.

3.1 *Legionella*

Schets en De Roda Husman (2004) hebben een literatuurstudie uitgevoerd naar gezondheidsaspecten van *Legionella* in water. *Legionella* is een bacterie die van nature voorkomt in waterige milieus, zoals bodem en oppervlaktewater. In natuurlijke milieus, zoals rivieren, plassen en sloten komt *Legionella* meestal in lage aantallen voor, terwijl in kunstmatige milieus, zoals aerosolvormende waterinstallaties, soms hoge dichtheden worden waargenomen. Een verhoogde watertemperatuur, de aanwezigheid van protozoa die als gastheer kunnen dienen, de samenstelling van leidingmateriaal en de organische en anorganische samenstelling van het water spelen hierbij een belangrijke rol. In kunstmatige milieus is een specifieke combinatie van beschikbare nutriënten aanwezig zodat snelle vermenigvuldiging van de bacteriën kan plaatsvinden. In waterleidingen spelen biofilms een belangrijke rol. De vermeerdering van legionellabacteriën vindt voornamelijk plaats via de als gastheer aanwezige amoebes (Kuiper, 2006). Dergelijke omstandigheden komen in natuurlijke milieus veel minder vaak voor en zou daar ook veel eerder leiden tot een snelle groei van andere bacteriën dan *Legionella* (Steinert et al., 2002).

3.2 Legionellapneumonie

Inhalatie van met *Legionella* besmette aerosolen kan een legionellapneumonie (legionellose of veteranenziekte) veroorzaken. De meeste humane infecties (> 90 %) door legionella worden veroorzaakt door *L. pneumophila*, maar negentien andere soorten worden ook in relatie tot ziekte bij de mens genoemd (Muder en Yu, 2002). De ziekte begint met milde symptomen, zoals hoesten, malaise, spierpijn, matige koorts en gastro-enteritisklachten. In een later stadium treden hoge koorts en ernstige longontsteking op. Op grond van alleen klinische symptomen is het onmogelijk om onderscheid te maken tussen door *Legionella* veroorzaakte longontstekingen en longontstekingen met een andere veroorzaker. Diagnose van legionellose vindt bij patiënten tegenwoordig hoofdzakelijk plaats op basis van urineantigeentesten. Hiermee is een vroege diagnose mogelijk omdat antigenen al enkele dagen na het verschijnen van de eerste symptomen te detecteren zijn. De urineantigeentesten zijn specifiek voor *L. pneumophila* serogroep 1.

Hoewel dit de meest voorkomende veroorzaker van legionellose is, kan toch tot 40 % van de ziektegevallen gemist worden, omdat zij veroorzaakt worden door andere serogroepen of soorten (Fields et al., 2002). Humane infecties vinden voornamelijk plaats door overdracht via aerosolen. Overdracht van persoon-op-persoon wordt niet waargenomen (Swanson en Hammer, 2000). Epidemiologische studies hebben aangetoond dat *Legionella* een opportunistische pathogeen is waar ouderen en personen met een immuundeficiëntie het meest gevoelig voor zijn (Steinert et al., 2002).

Bronnen die in de literatuur vaak worden geassocieerd met uitbraken van legionellose bij individuele patiënten zijn ondermeer koeltorens, leidingwaterinstallaties van grote gebouwen zoals ziekenhuizen en hotels en whirlpools. Andere beschreven bronnen zijn cruiseschepen, fontein (binnen), potgrond, en vernevelingsapparatuur en het leidingwaterinstallaties in woonhuizen.

De eerste geregistreerde explosie van legionellose vond plaats in 1976 in Philadelphia onder Amerikaanse veteranen (Fraser et al., 1977). De tot dan toe onbekende veroorzaker werd in 1979 *L. pneumophila* genoemd. Bij onderzoek van oud (patiënten)materiaal uit 1943 bleek dat deze bacterie al eerder geïsoleerd was (Fields et al., 2002) en ook al veel eerder explosies van legionellose had veroorzaakt (Vos en Troelstra, 2001).

Internationaal loopt de gerapporteerde incidentie tussen verschillende Europese landen sterk uiteen. Landen zoals Duitsland en Engeland melden een lage incidentie (0,6 gevallen per 100.000 inwoners in 2005), terwijl Denemarken al jarenlang een incidentie rond de 2,0 gevallen per 100.000 inwoners meldt. In Frankrijk werd de laatste jaren een flinke toename geregistreerd van 1,0 gevallen per 100.000 inwoners in 2000 naar bijna 2,5 gevallen per 100.000 inwoners in 2005. Aangezien verschillen in diagnostisch beleid en het surveillance systeem de gerapporteerde incidentie beïnvloeden, kan hieruit niet worden geconcludeerd dat er werkelijk grote verschillen zijn in het voorkomen van legionellose tussen deze landen. De totaal gerapporteerde incidentie van alle landen die deelnemen aan EWGLI steeg tussen 2000 en 2005 van 0,5 naar 1,0 per 100.000 inwoners (Joseph, 2004; Ricketts et al., 2005; Ricketts et al., 2007).

3.3 Meldingen legionellose en brononderzoek

Naast het preventieve beleid dat is gericht op het tegengaan van de groei van legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties (hoofdstuk 2) is de bronopsporing en bestrijding van legionellabacteriën bij ziektegevallen van belang. Dit wordt ook wel aangeduid als reactieve bronsanering. Bij de bronopsporing worden alle blootstellingroutes onderzocht. Een deel van de blootstellingroutes is gerelateerd aan leidingwaterinstallaties.

Legionellose is sinds 1987 een meldingsplichtige ziekte op een advies van de Gezondheidsraad uit 1986. Dit betekent dat een behandelend arts op grond van de Infectieziektenwet een ziektegeval van legionellose binnen 24 uur na vaststelling van de diagnose dient te melden bij de GGD. De GGD neemt vervolgens bij de patiënt of diens familie een uitgebreide vragenlijst af, om te onderzoeken wat de mogelijke bron van besmetting kan zijn geweest. Vervolgens kan de GGD bij potentiële bronnen onderzoek (laten) verrichten, zoals het nagaan van de aanwezig-

heid en naleving van een legionellabeheersplan en eventueel bemonstering. De bronopsporing is een belangrijke preventieve maatregel om nieuwe ziektegevallen te voorkomen.

Naast het brononderzoek dient de GGD een legionellosecasus te melden aan het RIVM (voorheen de IGZ) in het elektronische meldingssysteem Osiris. Het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM controleert in Osiris of er een toename is van het aantal legionellosemeldingen, en of er bijzondere potentiële bronnen worden gerapporteerd. De Osirismelding bevat echter niet de volledige informatie met alle potentiële bronnen in Nederland van de uitgebreide vragenlijst die de GGD bij de patiënt heeft afgenomen. Deze gedetailleerde informatie wordt wel opgenomen in de database van BEL (Bronopsporings Eenheid Legionella), met als doel potentiële bronnen te herkennen waar twee of meer patiënten mee geassocieerd zijn (cluster). Bij deze clusters wordt dan bemonstering verricht door het BEL-team.

Indien de patiënt tijdens de incubatieperiode in een hotel, appartement of op een camping verbleef in Nederland of buitenland, meldt het CIb dit aan de Europese Werkgroep Legionella Infecties (EWGLI) ten behoeve van de Europese surveillance en opsporing van accommodaties met mogelijk verhoogd risico op een legionellabesmetting.

4 Naleving wettelijke preventievoorschriften

De legionellawet- en regelgeving is gebaseerd op het uitgangspunt dat, indien wordt voldaan aan alle preventievoorschriften (met betrekking tot risicoanalyses, beheersplannen en beheersmaatregelen), de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties wordt belemmerd, waardoor blootstelling van mensen aan verhoogde concentraties *Legionella* niet optreedt. Omdat geen effectieve dosis-effect relatie bekend is, is gekozen voor een wettelijk voorgeschreven lage normwaarde waardoor legionellaveiligheid onder alle omstandigheden is gewaarborgd. De vraag die in dit hoofdstuk centraal staat is of de in wet- en regelgeving voorgeschreven preventiemaatregelen tot legionellaveiligheid leiden. Met andere woorden, worden door de voorgeschreven maatregelen en een juiste uitvoering daarvan normoverschrijdingen voorkomen.

4.1 Ontwikkeling normoverschrijdingen

Prioritaire inrichtingen zijn sinds 2005 verplicht een halfjaarlijkse meting van *Legionella* uit te voeren bij aerosolvormende tappunten. Indien er een besmetting wordt aangetroffen (> 100 kve/l), moet de eigenaar dit melden aan de VROM-Inspectie. De VROM-Inspectie geeft deze meldingen ook door aan de GGD. Om inzicht te krijgen in mogelijke trends in normoverschrijding (aantal, soort) is gebruikgemaakt van twee gegevensbronnen:

1. Het aantal meldingen van normoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie is geïnventariseerd. Dit betreft de jaren 2005 en 2006;
2. Het aantal normoverschrijdingen zoals aangetroffen bij steekproefsgewijs onderzoek door de VROM-Inspectie naar de naleving van legionellapreventiemaatregelen bij prioritaire inrichtingen. Dit betreft een langere periode: 2000-2005.

4.1.1 Meldingen van normoverschrijdingen in 2005 en 2006

De cijfers uit de VROM-Inspectie meldingendatabase geven inzicht in het aantal (gemelde) normoverschrijdingen en verdeling van deze meldingen over de verschillende doelgroepen. Informatie over normoverschrijdingen wordt opgenomen in de database in de vorm van zogenaamde signalen. Deze signalen hebben niet alleen betrekking op *Legionella*, maar ook op allerlei andere taken van de VROM-Inspectie. Het zijn berichten van buiten de VROM-Inspectie waar de inspecteurs op kunnen reageren. Signalen komen dus niet direct overeen met een melding van een normoverschrijding. Per melding kunnen meerdere signalen zijn ingevoerd, vanwege informatie-uitwisseling tussen de betreffende instelling en de VROM-Inspectie over het verloop van een melding. Om de signalen uit de VROM-Inspectie database te converteren naar individuele meldingen, is een aantal aannames gedaan:

- Allereerst is ervan uitgegaan dat een melding, binnen de redelijke termijn van vier maanden, na het eerste signaal is afgehandeld door de VROM-Inspectie. Zijn er op één adres binnen deze vier maanden dus meerdere signalen binnengekomen, dan worden deze als één melding gezien. Zodra de periode tussen de signalen meer dan vier maanden bedraagt, wordt dit gezien als een nieuwe melding (op hetzelfde adres).

- De VROM-Inspectie database is niet ontworpen voor de hier uitgevoerde analyse. Daarom was het nodig om de data (grotendeels handmatig) te herrangschikken. Hoewel dit met uiterste zorgvuldigheid is gedaan, kunnen door de verschillende manieren waarop de initiële invoer heeft plaats gevonden van invullen de getallen enigszins zijn veranderd.

Vanwege deze aannames moeten de resultaten daarom worden beschouwd als een (nauwkeurige) schatting. Deze resultaten zeggen niets over de naleving van de meldingsplicht door de eigenaren.

Tabel 4.1 laat zien dat het aantal meldingen van normoverschrijdingen tussen 2005 en 2006 met circa 35% is toegenomen. Mogelijk speelt een groeiende bekendheid van de legionellaproblematiek onder de eigenaren van prioritaire inrichtingen een rol. De waterbedrijven besteden vanaf 2005 aandacht aan de legionellapreventie tijdens de controle van de collectieve installaties in het bijzonder bij de prioritaire inrichtingen.

Tabel 4.1. Meldingen van legionellanormoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie.

Jaar	Aantal meldingen*
2005	851
2006	1162
Totaal	2013

* Meldingen die overlopen in het volgende jaar worden gerekend bij het jaar waarin ze zijn gestart

Uit Tabel 4.2 blijkt dat het overgrote deel van de meldingen wordt gedaan door ziekenhuizen en zorginstellingen, op afstand gevolgd door hotels en zwembaden.

Tabel 4.2 Aantal meldingen per doelgroep.

Legionelladoelgroep*	2005	%	2006	%
Asielzoekerscentra	2	0,2%		0,0%
Jachthavens	9	1,0%	9	0,8%
Campings	21	2,4%	36	3,1%
Justitiële inrichtingen	54	6,3%	61	5,2%
Overige*	73	8,5%	111	9,5%
Zwembaden	80	9,3%	114	9,8%
Hotels	129	15,0%	174	14,9%
Zorginstellingen	492	57,2%	663	56,8%
Totaal	860	100%	1168	100%

* De categorie Overige bestaat uit alle meldingen die niet in de categorieën van bijlage 5 uit de Inspectierichtlijn 2005 vallen. Een voorbeeld hiervan is een particuliere legionellamelding.

Tabel 4.3 toont een vergelijking van het relatieve aantal meldingen per doelgroep. Het totaal aantal inrichtingen per doelgroep in deze tabel is gebaseerd op een schatting die circa vijf jaar geleden in opdracht van de VROM-Inspectie is gemaakt. Tabel 4.3 laat zien dat van alle doelgroepen bij zorginstellingen, zwembaden en asielzoekerscentra/justitiële inrichtingen relatief de meeste meldingen worden gedaan. Uit brancheonderzoek van de VROM-Inspectie via controlemonsternames komt grotendeels hetzelfde beeld naar voren: bij zorginstellingen en zwembaden worden relatief vaker normoverschrijdingen geconstateerd dan bij hotels, campings en jachthavens (VROM-Inspectie, 2006c). Dit betreft overigens ook het verschil tussen overheids- en par-

ticuliere instellingen. Het verschil kan te maken hebben met het feit dat de leidingwaterinstallaties bij zorginstellingen en zwembaden complexer zijn dan bij de overige categorieën (zie verderop in dit hoofdstuk).

Tabel 4.3 Percentage per doelgroep die in 2005 en/of 2006 een normoverschrijding heeft gemeld aan de VROM-Inspectie.

Legionelladoelgroep	aantal instellingen	aantal meldingen in 2005+2006	% van de doelgroep met melding
Campings	2600	57	2%
Jachthavens	650	18	3%
Hotels	2500	303	12%
Asielzoekerscentra + justitiële inrichtingen	500	117	23%
Zwembaden	700	194	28%
Zorginstellingen	3000	1155	39%

4.1.2 Normoverschrijdingen in onderzoeken VROM-Inspectie 2000-2006

Inspecties bij zorginstellingen, zwembaden, hotels en campings

De VROM-Inspectie heeft in de periode 2000-2006 diverse onderzoeken uitgevoerd bij een aantal prioritaire doelgroepen (Bijlage 1), waarbij onder andere leidingwatermonsters bij aerosolvormende tappunten zijn genomen en geanalyseerd op de aanwezigheid van *Legionella*. Figuur 4.1 toont de ontwikkeling in het aantal normoverschrijdingen voor de betreffende prioritaire doelgroepen in deze periode.

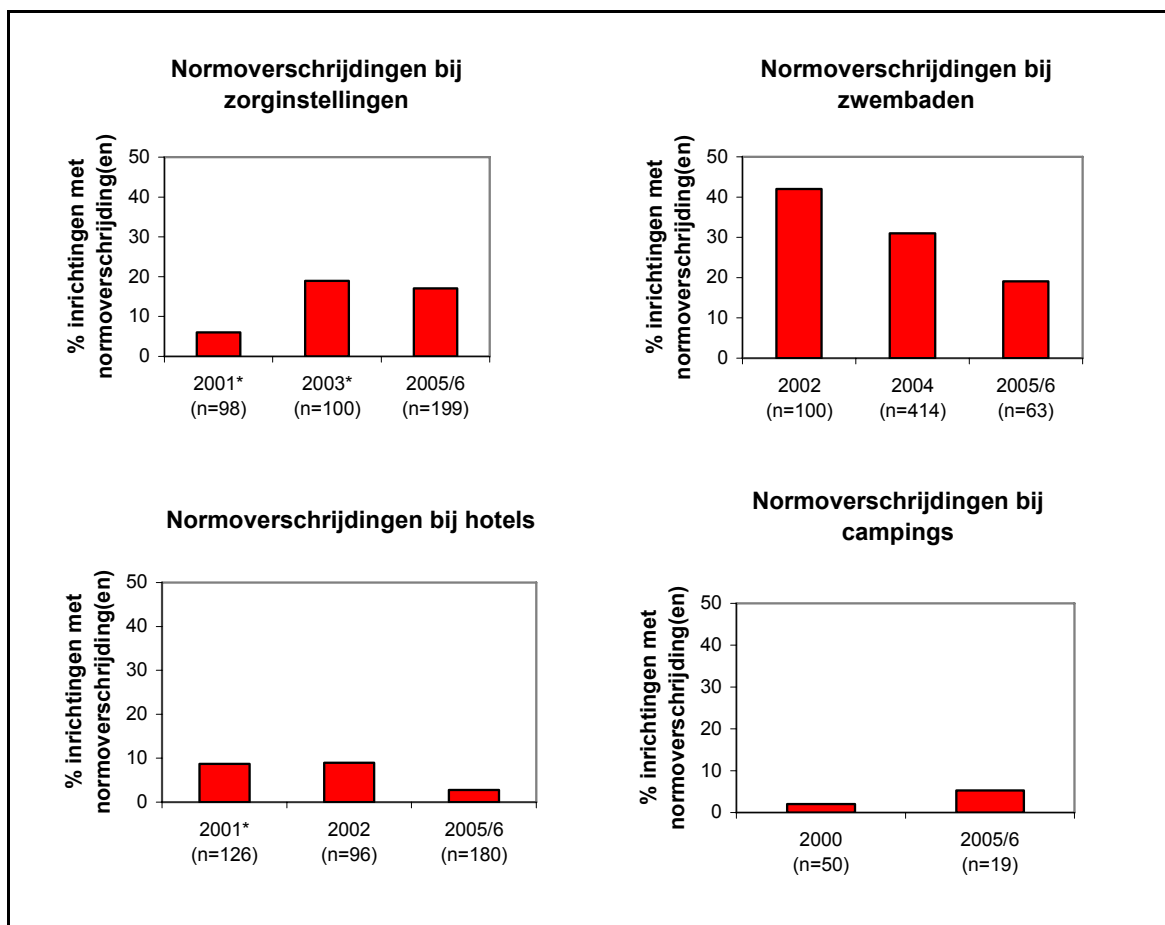
Het trekken van conclusies op basis van een vergelijking van deze gegevens wordt echter bemoeilijkt door een aantal factoren:

- Er zijn verschillen tussen de onderzoeken voor wat betreft de gehanteerde normstelling. In de Tijdelijke regeling legionellapreventie van 2001 was de norm voor de concentratie aan *Legionella* gesteld op 50 kve/l terwijl deze bij de wijziging van het Wlb in 2004 werd gesteld op 100 kve/l;
- Er zijn verschillende steekproefmethodes gehanteerd, waardoor de resultaten niet vergelijkbaar zijn. Bijlage 1 geeft een toelichting op de gehanteerde steekproefselecties. Zo was van de in 2005/2006 onderzochte inrichtingen meer dan 50% al eerder bezocht voor een onderzoek. Uit verschillende onderzoeken is bekend dat de naleving van regelgeving vaak verbetert bij herhaalde controles;
- Per doelgroep blijken er slechts van twee of drie verschillende jaren gegevens beschikbaar te zijn waardoor het niet mogelijk is om harde conclusies te trekken over een eventuele trend;
- Het betreft soms een zeer klein aantal onderzochte prioritaire doelgroepen (in 2005/2006 bijvoorbeeld slechts 19 campings).

Op basis van de eerste en tweede factor is de verwachting dat de onderzoeksgegevens eerder een afname in het aantal normoverschrijdingen laten zien dan in werkelijkheid het geval zal zijn. Figuur 4.1 laat echter zien dat er geen sprake is van een eenduidige afname van het aantal normoverschrijdingen. Van de totale groep van circa 500 inrichtingen werd in 2006 bij 11%

een normoverschrijding geconstateerd (VROM-Inspectie, 2006b). Per doelgroep komt een wisselend beeld naar voren:

- Bij 17% van de zorginstellingen zijn in 2006 normoverschrijdingen geconstateerd. Dit aantal is tussen 2001 en 2003 toegenomen en vervolgens gestabiliseerd;
- Bij zwembaden is er wel sprake van een afname. Toch zijn er in 2006 nog bij 20% van de zwembaden normoverschrijdingen geconstateerd;
- Ook bij hotels is sprake van een afname. In 2006 zijn er bij 3% van de hotels normoverschrijdingen geconstateerd;
- Bij campings is sprake van een lichte toename. In 2006 zijn er bij 5% van de campings normoverschrijdingen geconstateerd.



Figuur 4.1 Ontwikkeling aantal normoverschrijdingen 2001-2006 op basis van VROM-Inspectie onderzoeken. (* Legionellanorm van 50 kve/l gehanteerd)

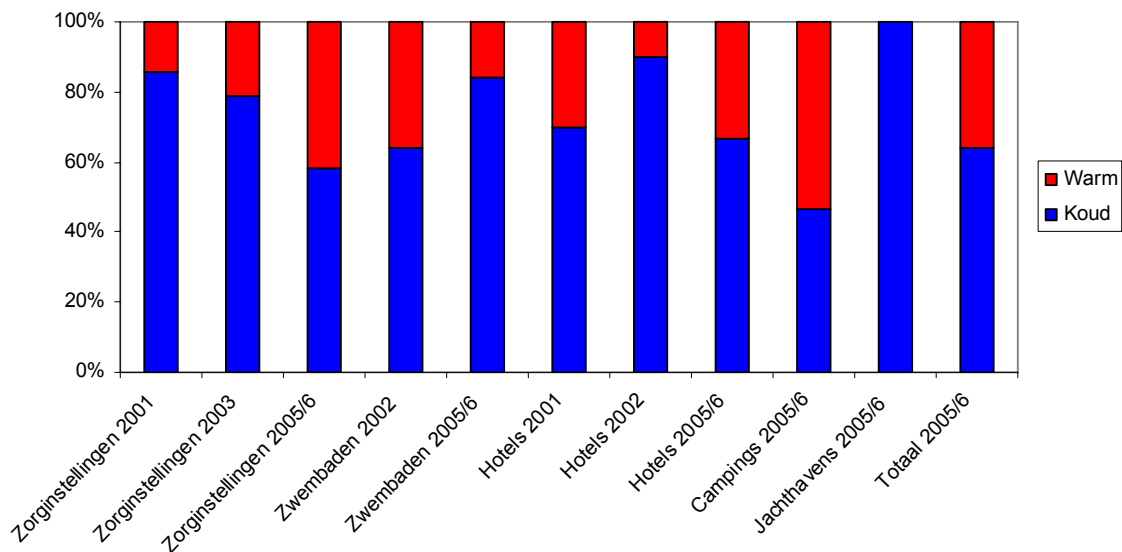
Inspecties bij eigen winningen

In 2005 heeft de VROM-Inspectie bij achttien eigen winningen watermonsters genomen voor onderzoek op legionellabacteriën (VROM-Inspectie, 2006a). Deze bedrijven zijn eerder in de periode 2002-2004 bezocht en door de VROM-Inspectie schriftelijk gewezen op de risico's met betrekking tot legionellabesmetting van het leidingwater. Bij drie bedrijven (17%) werden normoverschrijdingen geconstateerd. Het betrof concentraties van 250-950 kve/l, in alle gevallen *L. non-pneumophila*.

4.2 Koud of warm leidingwaternet?

Groei van *Legionella* kan ontstaan in warmwaterleidingen waarvan het water niet de temperatuur van 60°C bereikt (de temperatuur waarbij een snelle afdoding van *Legionella* optreedt) en in koudwaterleidingen waar het water warmer wordt dan de wettelijke norm van 25°C.

Uit Figuur 4.2 blijkt dat circa twee derde tot driekwart van de normoverschrijdingen optreedt in koudwaterleidingen.



Figuur 4.2: Normoverschrijdingen van *Legionella* in koud- en warmwaterleidingen zoals aangetroffen in VROM-Inspectie onderzoeken tussen 2001 en 2006 (Bijlage 1).

4.3 Hoogte van de normoverschrijdingen

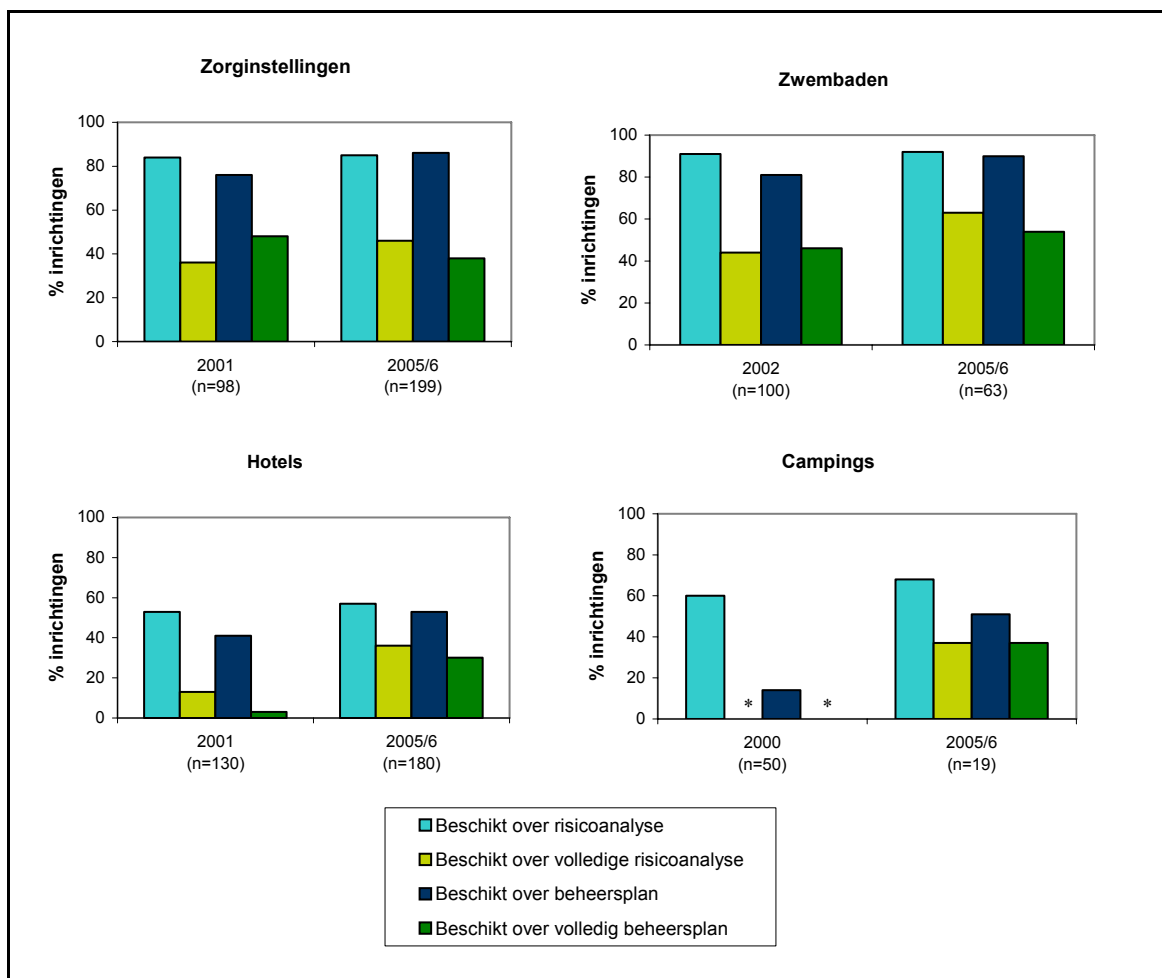
In de vorige paragraaf is geconstateerd dat er vooralsnog geen sprake is van een eenduidige afname van het aantal normoverschrijdingen. Het is echter mogelijk dat het aantal normoverschrijdingen (>100 kve/l) niet afneemt, maar dat de hoogte van de normoverschrijdingen wél afneemt (minder groei van *Legionella*).

Uit de verschillende onderzoeken van de VROM-Inspectie blijkt echter geen eenduidige afname van de hoogte van de normoverschrijdingen. Bij zorginstellingen is er een toename: in 2001 was er bij 67% van de normoverschrijdingen sprake van meer dan 1.000 kve/l, en in 2003 bij 84%. Bij de zwembaden is er wel een afname: in 2002 was er bij 57% van de normoverschrijdingen sprake van meer dan 1.000 kve/l, en in 2004 bij 46%. Ook het percentage normoverschrijdingen van 10.000 kve/l nam bij de zwembaden af tussen 2002 en 2004 (van 21 naar 15%).

4.4 Naleving wettelijke preventievoorschriften

Uit diverse onderzoeken van de VROM-Inspectie komt naar voren dat de meerderheid van de inrichtingen in meer of mindere mate bezig is met legionellapreventie, maar dat slechts een kleine meerderheid zich aan alle wettelijk voorgeschreven preventiemaatregelen houdt. Zo beschikt bijvoorbeeld 70% van de instellingen over een beheersplan, maar voert slechts 10% alle benodigde beheersmaatregelen uit. Uit het VROM-Inspectie onderzoek dat gehouden is onder 500 instellingen in 2005 en 2006 bleek dat slechts 7% van de instellingen de regelgeving volledig naleeft (VROM-Inspectie, 2006b). Dit komt ongeveer overeen met de resultaten van legionellapreventiecontroles die in 2005 zijn uitgevoerd door de waterleidingbedrijven. Van de 1553 gecontroleerde collectieve installaties van prioritaire inrichtingen bleek 10% in orde bij de eerste controle. Bij de hercontrole van de overige (90%) collectieve installaties van prioritaire inrichtingen was 78% hiervan in orde. Uiteindelijk is 6% van het totale aantal gecontroleerde inrichtingen aan de VROM-Inspectie overgedragen (Dik, 2006).

Uit het VROM-Inspectie onderzoek blijkt dat zorginstellingen en zwembaden de wettelijk verplichte preventiemaatregelen zoals risicoanalyse, beheersplan en beheersmaatregelen, beter uitvoeren dan hotels, campings en jachthavens (zie ook Figuur 4.3).



* onbekend.

Figuur 4.3 Ontwikkeling naleving legionellapreventie (Bon: VROM-Inspectie onderzoeken tussen 2000 en 2006).

Relevant is ook de vraag of de naleving van de preventievoorschriften in de loop der jaren is verbeterd. In Figuur 4.3 worden de resultaten van het onderzoek naar legionellapreventie uit 2005/2006 vergeleken met de resultaten uit eerdere onderzoeken. Uit deze figuur blijkt dat het percentage inrichtingen dat beschikt over een risicoanalyse ongeveer gelijk is gebleven en het percentage dat beschikt over een beheersplan licht is toegenomen. Wel is het percentage inrichtingen dat beschikt over een *volledige* risicoanalyse en een *volledig* beheersplan toegenomen. Een uitzondering hierop zijn de zorginstellingen, waar het percentage dat beschikt over een volledig beheersplan licht is afgenomen. Met name bij hotels en campings is de naleving van de preventievoorschriften tussen 2001 en 2005/2006 verbeterd. In het onderzoek uit 2005/2006 zijn de meldingen aan de VROM-Inspectie uit de periode 2004-2005 voor 36 bedrijven onderzocht. Hieruit blijkt dat van de 485 normoverschrijdingen er 215 (44%) niet zijn gemeld (VROM, 2006b). Bij de interpretatie van deze gegevens moeten echter drie kanttekeningen worden geplaatst:

- Zoals is toegelicht in paragraaf 4.1 was van de in 2005/2006 onderzochte instellingen meer dan 50% al eerder bezocht voor een onderzoek. De naleving van regelgeving verbetert vaak bij herhaalde controles. Daarom is de verwachting dat een verbetering van de naleving van de legionellapreventie regelgeving te zien zal zijn bij inrichtingen die voor een tweede keer worden bezocht.
- De VROM-Inspectie heeft in deze onderzoeken gecontroleerd of er risicoanalyses en beheersplannen beschikbaar waren en of ze de wettelijk voorgeschreven onderwerpen bevatten. De risicoanalyses en beheersplannen zijn wel gecontroleerd op volledigheid maar niet op kwaliteit. Er heeft dus alleen een schriftelijke (administratieve) controle plaatsgevonden.
- In 2004 was er nog geen meldingsplicht voor normoverschrijdingen *Legionella*, en bij de helft van de bedrijven waren nog geen meetgegevens beschikbaar.

4.5 Relatie preventiemaatregelen en normoverschrijdingen

In een aantal onderzoeken is de relatie tussen de mate van naleving van de preventievoorschriften en het voorkomen van normoverschrijdingen onderzocht (Kiwa, 2001; VROM-Inspectie, 2002, 2003a, 2003b, 2005, 2006b). Hieruit blijkt dat normoverschrijdingen net zo vaak voorkomen bij inrichtingen die de preventievoorschriften redelijk tot goed uitvoeren, als bij inrichtingen die deze voorschriften niet tot matig naleven. Een goede (maar niet per se 100% volledige) naleving van de preventiemaatregelen betekent dus niet dat daarmee de kans op legionella-besmetting altijd wordt voorkomen en leidt dus niet per definitie tot legionellaveiligheid. Hieruit kan geconcludeerd worden dat monitoring van *Legionella* een zinvolle aanvullende maatregel is.

In twee onderzoeken is ook gekeken naar de relatie '100% naleving' en normoverschrijding (VROM-Inspectie, 2003a, 2006b). Uit deze twee onderzoeken bleek dat bij inrichtingen die alle preventiemaatregelen volledig uitvoeren, normoverschrijdingen nauwelijks voorkomen. Bij het onderzoek uit 2005/2006 onder 500 inrichtingen, is bij slechts 1 van de 36 inrichtingen (3%) die de regelgeving met betrekking tot *Legionella* adequaat naleven, een normoverschrijding geconstateerd. Bij het onderzoek onder zwembaden uit 2003, werden er bij de elf zwembaden

die '100%' scoorden op de naleving, géén normoverschrijdingen geconstateerd. Het is dus mogelijk dat het ontbreken van de relatie tussen mate van naleving van preventievoorschriften en normoverschrijdingen, wordt veroorzaakt door het feit dat alleen bij volledige (100%) naleving van de preventievoorschriften, groei van *Legionella* daadwerkelijk wordt voorkomen. Dit kan dus een verklaring zijn voor het feit dat bij zorginstellingen en zwembaden vaker normoverschrijdingen voorkomen dan bij hotels, campings en jachthavens, terwijl ze de wettelijk verplichte preventiemaatregelen beter uitvoeren. Deze mogelijke verklaring is echter nog met veel onzekerheid omgeven aangezien deze is gebaseerd op slechts een klein aantal inrichtingen. Een andere mogelijke verklaring zou kunnen zijn het feit dat de leidingwaterinstallaties bij zorginstellingen en zwembaden complexer zijn, met meer aerosolvormende tappunten en een relatief hoge temperatuur in deze gebouwen. Dit maakt het moeilijker om de legionellapreventievoorschriften te implementeren.

4.6 Conclusies

- De meeste inrichtingen zijn in meer of mindere mate bezig met legionellapreventie, maar slechts circa 7-10% van de inrichtingen leeft alle preventiemaatregelen volledig na.
- Bij circa 11% van de inrichtingen werden in 2006 normoverschrijdingen geconstateerd (onderzoek van de VROM-Inspectie via controle-monsternames). Het betrof 20% van de zwembaden, 17% van de zorginstellingen, 3% van de hotels en 5% van de campings.
- Op basis van beperkte onderzoeksgegevens is nog geen sprake van een eenduidige daling van het aantal inrichtingen met normoverschrijdingen in de periode 2001–2006. Per doelgroep komt een wisselend beeld naar voren. Bij de zorginstellingen is het percentage normoverschrijdingen in 2003 ten opzichte van 2001 toegenomen tot circa 20%. In 2006 is het nagenoeg gelijk gebleven. Ook bij campings is sprake van een lichte toename in het aantal normoverschrijdingen. Bij de hotels en vooral bij de zwembaden is wel sprake van een daling. De naleving van de preventievoorschriften is in deze periode waarschijnlijk wél verbeterd. Bij deze constatering moet de volgende relativeering worden gedaan: vanwege de opzet van het onderzoek zullen de onderzoeksresultaten eerder een verbetering van de naleving van de legionellapreventieregelgeving en een daling van het aantal normoverschrijdingen te zien geven dan in werkelijkheid het geval zal zijn.
- In de periode 2005-2006 is het aantal meldingen van normoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie met 35% toegenomen. Meer dan de helft van de meldingen is afkomstig van zorginstellingen. Van de zorginstellingen heeft 39% een normoverschrijding gemeld. Door zorginstellingen, zwembaden en asielzoekerscentra/justitiële inrichtingen worden vaker meldingen gedaan dan door hotels, campings en jachthavens. Uit onderzoek van de VROM-Inspectie via controle-monsternames komt hetzelfde beeld naar voren.
- Hoewel bij zorginstellingen, zwembaden en justitiële inrichtingen vaker normoverschrijdingen voorkomen, leven ze de voorgeschreven preventiemaatregelen beter na dan hotels, campings en jachthavens.
- Normoverschrijdingen komen net zo vaak voor bij inrichtingen die de voorgeschreven preventiemaatregelen redelijk tot goed (maar niet per se 100% volledig) uitvoeren, als

bij inrichtingen die de preventie matig tot helemaal niet uitvoeren. Bij inrichtingen die alle preventiemaatregelen volledig (100%) naleven, lijken normoverschrijding echter nauwelijks voor te komen.

- Er is geen sprake van een eenduidige afname van de hoogte van de normoverschrijdingen.
- Normoverschrijdingen komen vaker voor in (opgewarmde) koudwaterleidingen dan in warmwaterleidingen.

5 Registratie van legionellosepatiënten

Dit hoofdstuk toont een overzicht van de surveillancegegevens van legionellose in Nederland, met als doel inzicht te geven in het vóórkomen (de incidentie) van legionellose in Nederland, en de ontwikkelingen hierin sinds 1999. Het uitgangspunt van de legionellaregelgeving via het Waterleidingbesluit is dat preventieve maatregelen ter voorkoming van legionellagroei in leidingwaterinstallaties bij prioritaire inrichtingen zullen leiden tot een verminderde blootstelling van (kwetsbare) personen aan legionellabacteriën en daarmee tot een reductie van het aantal patiënten.

5.1 Het aantal meldingen van legionellose in Osiris

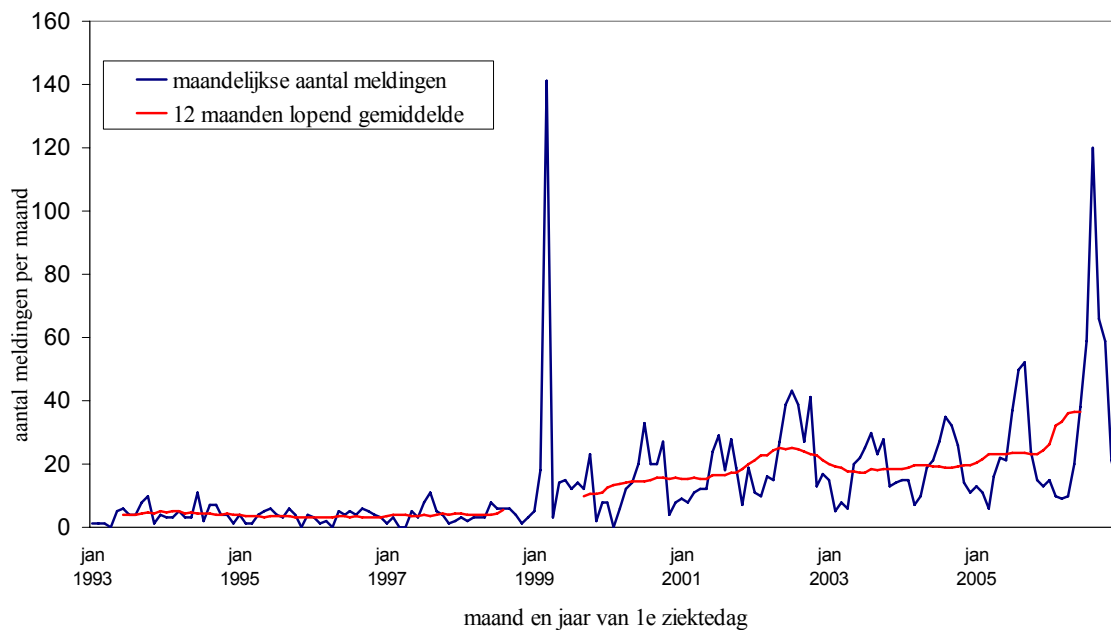
Temporeel patroon 1993-2006

Figuur 5.1 toont het aantal maandelijks meldingen van legionellose in Osiris in de periode 1993 tot 2006. De figuur laat zien dat de ziekte elk jaar in de zomermaanden een verhoogde incidentie heeft.

In de periode van 1993 tot 1998 werden jaarlijks rond de 45 gevallen van legionellose gemeld aan de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ). De jaarincidentie (aantal ziektegevallen per 100.000 inwoners) lag in deze periode tussen 0,27 en 0,31.

De piek in 1999 betreft de uitbraak van legionellose van de Westfriese Flora in Bovenkarspel (Den Boer et al., 2002). Vanaf 1999 stijgt het aantal meldingen in Osiris structureel en ontstaat er een nieuw, hoger basisniveau (Figuur 5.1). Het is aannemelijk dat hierbij de aandacht voor de ziekte tijdens de uitbraak heeft geleid tot een hogere alertheid voor legionellose onder artsen, waardoor de onderdiagnostiek is verminderd. Bovendien heeft de uitbraak ook de meldingsplicht van legionellose bij artsen onder de aandacht gebracht, waardoor mogelijk ook de mate van onderrapportage is verkleind.

De jaarincidentie stijgt in 1999 naar 0,76 (exclusief de ziektegevallen van Bovenkarspel) en neemt in de jaren erna verder toe tot 1,72 in 2005 (zie Tabel 5.1). De grootste stijging wordt echter gezien in 2006 als de jaarincidentie stijgt naar 2,69. De piek in 2006 (Figuur 5.1) bestaat deels uit ziektegevallen gerelateerd aan een uitbraak veroorzaakt door een koeltoren. Het grootste deel van de piek betreft echter een verheffing waarvoor vooralsnog geen verklaring is gevonden en nog verder onderzoek loopt (zie kader Legionellose in 2006).

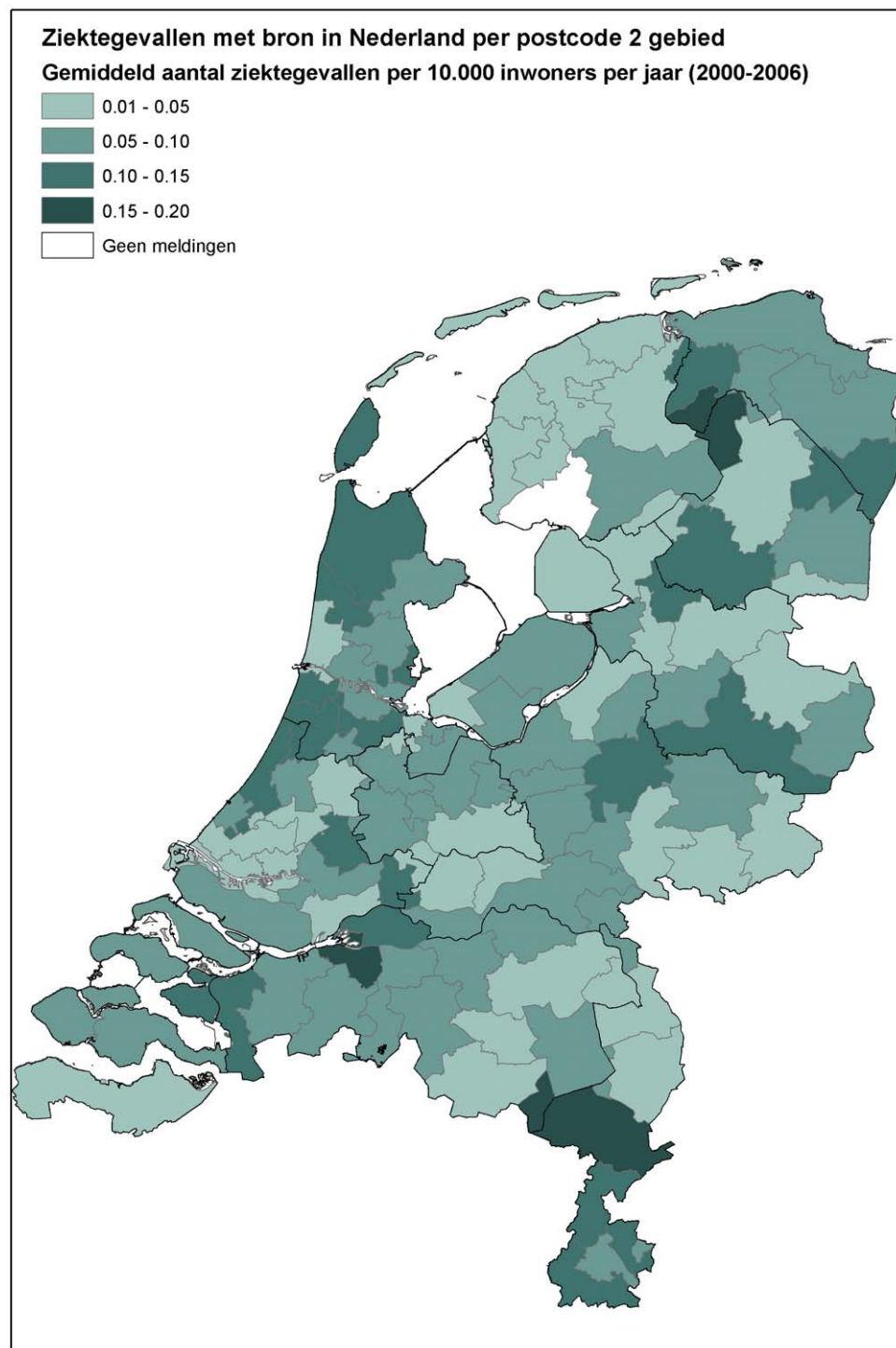


Figuur 5.1: Het aantal meldingen van legionellose in Osiris in de periode 1993 - 2006.

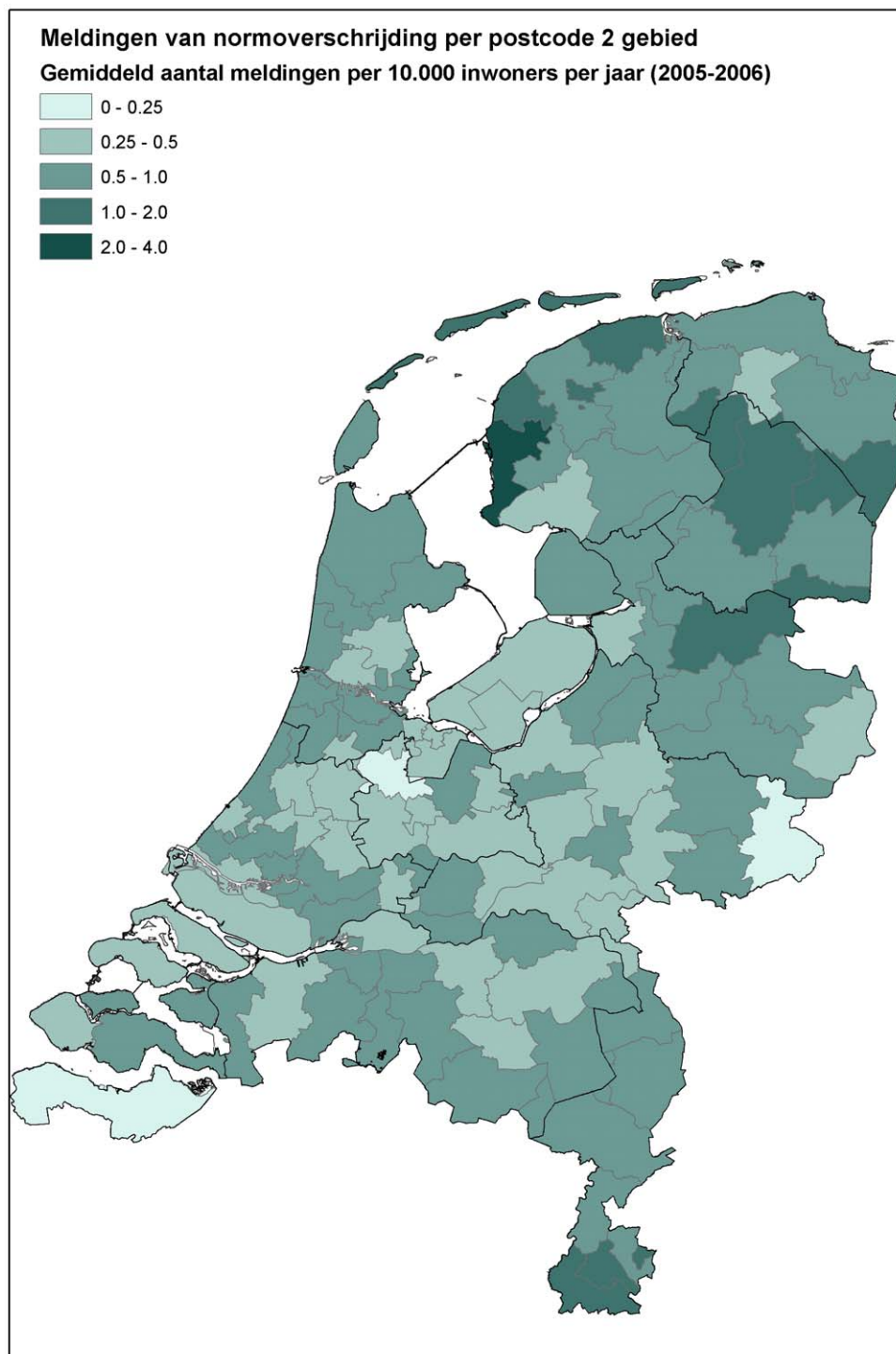
Ruimtelijk patroon

Figuur 5.2 toont het aantal legionellosemeldingen in Osiris per jaar (gemiddeld over de periode 2000-2006) met binnenlandse bron. De patiënten gerelateerd aan de koeltoren-uitbraak in Amsterdam in 2006 zijn buiten de dataset gelaten. De legionellosemeldingen zijn weergegeven per zogenaamd 'postcode 2' gebied. Dit zijn gebieden waarvan de eerste twee cijfers van de postcode gelijk zijn. Het betreft grotere gebieden dan gemeenten. De kaart is niet geschikt om een relatie te leggen met mogelijke besmettingsbronnen, aangezien de woonplaats van de patiënten wordt weergegeven en niet de plaats waar de besmetting is opgelopen. De laatste is meestal niet bekend. De kaart kan wel worden gebruikt als eerste indicatie voor gebieden waar relatief veel ziektegevallen voorkomen. Figuur 5.2 laat zien dat deze gebieden verspreid over heel Nederland voorkomen. De drie gebieden met relatief het grootste aantal ziektegevallen bevinden zich in Noord-Nederland, West-Brabant en Oost-Brabant / Noord-Limburg. Aan de hand van ziektemeldingen uit de periode 1987-2000 is een hogere incidentie beschreven in de provincies Zuid-Limburg en Noord-Brabant (Den Boer, 2002).

Ter vergelijking toont Figuur 5.3 voor dezelfde gebieden het aantal meldingen van normoverschrijdingen *Legionella* bij collectieve leidingwaterinstallaties aan de VROM-Inspectie per jaar (gemiddeld over de periode 2005-2006). Het aantal collectieve leidingwaterinstallaties per postcode 2-gebied is niet bekend. Op basis van deze figuur kunnen daarom geen conclusies worden getrokken over het relatieve aantal collectieve leidingwaterinstallaties per gebied waar bij normoverschrijdingen zijn gemeld. Deze kaart laat zien dat er in Noord-Nederland en Zuid-Limburg enkele gebieden voorkomen waar relatief veel meldingen van normoverschrijdingen zijn gedaan. Zoals verwacht komt het ruimtelijk patroon van Figuur 5.2 niet overeen met het ruimtelijk patroon van Figuur 5.3. Een direct ruimtelijk verband tussen de meldingen van de normoverschrijdingen en het aantal ziektegevallen naar woonplaats van de patiënt is niet waarschijnlijk aangezien er naast collectieve waterleidinginstallaties nog diverse andere mogelijke besmettingsbronnen zijn, zoals bijvoorbeeld koeltorens.



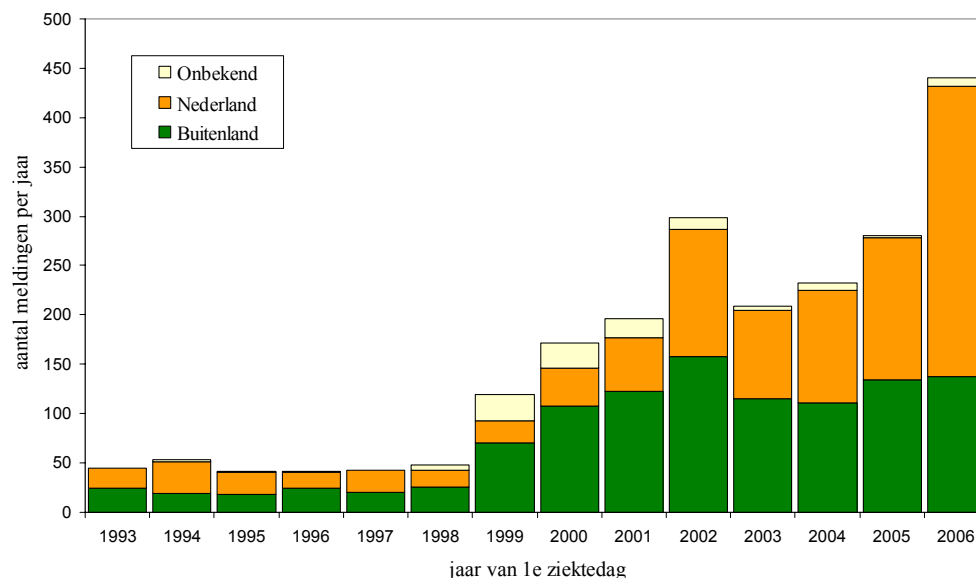
Figuur 5.2 Jaarlijks gemiddeld aantal legionellosemeldingen in Osiris met binnenlandse bron (exclusief patiënten gerelateerd aan de koeltoren-uitbraak in Amsterdam in 2006) in de periode 2000-2006 per postcode 2-gebied.



Figuur 5.3 Jaarlijks gemiddeld aantal meldingen van normoverschrijdingen Legionella bij collectieve leidingwaterinstallaties aan de VROM-Inspectie in de periode 2005-2006 per postcode 2-gebied.

5.2 Besmetting in binnenland of buitenland

Tot 2004 werd jaarlijks meer dan de helft van het aantal gemelde gevallen van legionellose tijdens een verblijf in het buitenland opgelopen. De landen die het meest werden genoemd als vermoedelijke plaats van besmetting zijn Turkije, Frankrijk en Italië.



Figuur 5.4 Jaarlijks aantal meldingen van legionellose in Osiris (exclusief aantal meldingen van de uitbraak van Bovenkarspel) met onderscheid naar binnenland of buitenland als meest waarschijnlijk land van besmetting.

In Figuur 5.4 is de verdeling naar binnenland en buitenland weergegeven. Vanaf 1998 tot 2002 zien we vooral het aantal gevallen met waarschijnlijke besmetting in het buitenland stijgen. Legionellose staat in deze periode nog vooral bekend als een reisgerelateerde pneumonie, en in de pneumonierichtlijnen van 1998 wordt specifiek een reisanamnese genoemd als aanwijzing voor een mogelijke legionellose (Van Kasteren et al., 1998; Aleva et al., 2001).

In 2002 werd voor het eerst een flinke toename in het aantal ziektegevallen met bron in Nederland gezien. Dit was aanleiding voor nader onderzoek, maar een gemeenschappelijke bron werd niet gevonden (Bosman et al., 2002).

Vanaf 2002 blijft het aantal meldingen uit het buitenland stabiel en is er vooral een toename van het aantal meldingen met een binnenlandse bron. Ook de toename in 2006 is geheel toe te schrijven aan een stijging van het aantal gerapporteerde legionelloses met een bron in Nederland.

*Tabel 5.1 Aantal meldingen van legionellose in Osiris, gerapporteerd naar jaar van eerste ziekte-
tedag en beschrijving demografische gegevens, ziekenhuisopname en sterfte.*

Jaar	Aantal meldingen	Jaar-incidentie #	Mediane leeftijd	% Man	% Buitenland*	% Binnenland*	% Ziekenhuisopname	% Overleden
1993	45	0,30	50	86%	53%	47%	-	-
1994	53	0,35	52	53%	36%	60%	-	-
1995	42	0,27	55	83%	43%	52%	-	-
1996	42	0,27	55	70%	57%	40%	-	-
1997	43	0,28	55	74%	47%	53%	-	-
1998	48	0,31	54	75%	54%	35%	-	-
1999								
(excl. flora)	119	0,76	54	68%	59%	19%	-	-
2000	172	1,08	53,5	73%	63%	22%	-	9,3 %
2001	196	1,23	55	71%	63%	28%	-	8,1 %
2002	298	1,85	56	59%	53%	43%	-	6,7 %
2003	209	1,29	57	64%	55%	43%	96,5%	7,7 %
2004	232	1,43	58	74%	48%	49%	94,0%	8,2 %
2005	280	1,72	59	70%	47%	51%	94,6%	5,4 %
2006	440	2,69	59	67%	31%	67%	93,6%	5,7 %

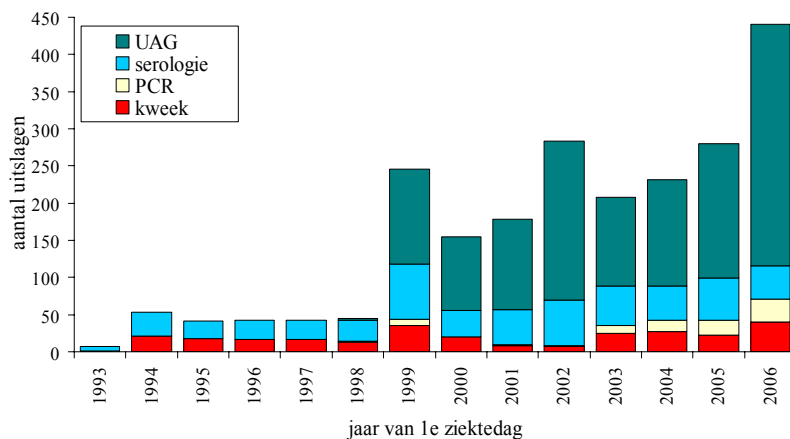
Jaarincidentie: aantal meldingen per 100.000 inwoners per jaar.

* Totaal percentage binnenland/buitenland is geen 100% omdat deze informatie niet bij alle meldingen bekend is.

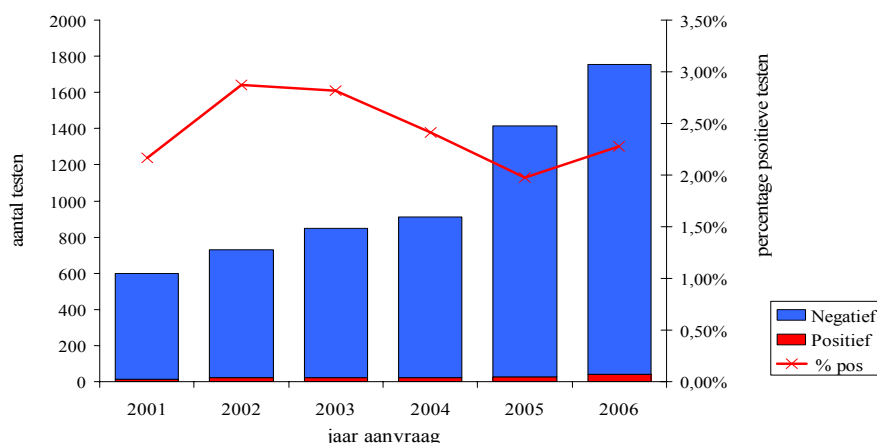
- Gegevens ziekenhuisopname in de periode 1993 -2002 en % overleden in periode 1993-1999 niet opgenomen wegens groter aantal meldingen met onvolledige gegevens.

5.3 Ontwikkeling in de diagnostiek

Tot 1998 bestond de diagnostiek van legionellose hoofdzakelijk uit kweek (40% van de meldingen) en serologie (60% van de meldingen). Dit veranderde in 1998 met de introductie van de urineantigeentest (UAG). Aangezien de UAG snel en eenvoudig is uit te voeren en bovendien al vroeg in de ziekte positief kan zijn, werd dit al snel de meest gebruikte methode voor diagnostiek van *Legionella*-infecties (Figuur 5.5). De gegevens van de laboratoriumsurveillance ISIS bevestigen de toename van diagnostiek door middel van de UAG (Figuur 5.6). Vanaf 2003 wordt ook de methode polymerase chain reaction (PCR) gerapporteerd, hoewel deze nog niet is gevalideerd. Bij een deel van deze meldingen werd aanvullende diagnostiek gerapporteerd. Het aandeel meldingen met uitsluitend PCR als diagnostische methode blijft alle jaren onder de 5%.



Figuur 5.5. Methoden van vaststelling diagnose zoals gemeld in Osiris in de periode 1993-2006. Indien meerdere diagnostische methoden werden vermeld, werd per patiënt slechts één methode geteld (in prioriteit kweek, PCR, UAG, Serologie).



Figuur 5.6. Ontwikkeling in de urineantigeentest in de ISIS laboratoriumsurveillance. Aantal verrichte UAG en aandeel positief bij 7 deelnemende laboratoria in de periode 2001-2006.

De grootste stijging van het aantal legionellosemeldingen vanaf 1999 is toe te schrijven aan meldingen waarbij de UAG is gebruikt als diagnostische methode. De gesignaleerde stijging van gerapporteerde legionellose is niet rechtstreeks toe te schrijven aan een reële stijging van de incidentie, maar kan het gevolg zijn van een verkleining van de mate van onderdiagnostiek.

Er is echter ook een toename van het aantal meldingen waarbij de diagnose is gesteld op een andere wijze dan de UAG. Het aantal meldingen met kweek, serologie of PCR als methode steeg van 73 patiënten in 2000 naar 99 patiënten in 2004 en 112 in 2006. Dit is een stijging van 53% in 2006 ten opzichte van het jaar 2000.

In de recente jaren wordt het ziektebeeld legionella-pneumonie eerder vastgesteld. De diagnose-delay, dit is het aantal dagen tussen eerste ziektedag en de diagnosedatum, neemt tussen 2000 en

2006 gemiddeld met zes dagen af. Het is aannemelijk dat het gebruik van de UAG bijdraagt aan de snellere vaststelling van de diagnose.

Bij de meldingen met buitenlandse bron neemt de diagnosedelay eerder af dan bij de binnenlandse meldingen. Dit wijst erop dat men bij pneumonie met buitenlandshistorie eerder aan een legionella-infectie dacht dan bij een pneumonie zonder reishistorie. Pas in 2006 is dit verschil in diagnosedelay tussen ziektegevallen met of zonder buitenlandshistorie verdwenen. De bewustwording dat legionellose niet uitsluitend een reisrelateerde ziekte is, speelt waarschijnlijk mee in de toename van het aantal binnenlandse gevallen in recente jaren.

5.4 *Legionella*-typeringen

In de literatuur zijn inmiddels al 52 *Legionella* species en meer dan 70 serogroepen beschreven (Kuroki et al., 2007). Van alle bekende ziektegevallen van legionellose wordt echter 90% veroorzaakt door de species *Legionella pneumophila*, en dit betreft bij 70-80% de serogroep 1 (Yu, 2002).

Legionella-typeringen in Osiris

In Osiris is de informatie over de vastgestelde *Legionella* species tot 2003 onvolledig. Vanaf 2003 wordt bij de meeste meldingen (87-97%) aangegeven welke *Legionella*-species de ziekteverwekker is. Bij 76,3 % van de gerapporteerde ziekteverwekkers is dit *L. pneumophila* serogroep 1, en 3,3% betreft *L. pneumophila* serogroep 2-14 (Tabel 5.2). Bij 20,2% van de meldingen wordt wel de species *L. pneumophila*, maar geen serogroep gerapporteerd. Er zijn twee meldingen van legionella-pneumonie met *Legionella non-pneumophila* als ziekteverwekker, maar geen specificatie van de species. Bij 69 meldingen werd de ziekteverwekker als onbekend gerapporteerd. Het is mogelijk dat in een deel van deze gevallen *Legionella non-pneumophila* de ziekteverwekker is.

Bij het merendeel van de patiënten werd de diagnose vastgesteld door middel van de urine-antigeentest (UAG). Deze test is echter speciaal ontwikkeld voor het aantonen van *Legionella pneumophila* serogroep 1. De UAG is niet geschikt voor het aantonen van andere serogroepen van *Legionella pneumophila* of andere *Legionella species* (er is enige kruisreactiviteit). Het is mogelijk dat de diagnose bij patiënten met een *Legionella*-pneumonie, veroorzaakt door een andere serogroep of andere *Legionella species*, vaker wordt gemist. Bovendien is legionellose, veroorzaakt door *Legionella non-pneumophila*, niet opgenomen in de meldingscriteria, zodat de onderrapportage van ziektegevallen, veroorzaakt door deze groep, mogelijk groter is.

Legionella-typeringen door het RIVM

Klinische isolaten van patiënten, maar ook non-humane *Legionella*-isolaten, zoals isolaten verkregen bij bemonstering van een potentiële bron, kunnen worden ingezonden naar het RIVM of het streeklaboratorium Haarlem voor confirmatie, serotypering en genotypering (RIVM, 2007).

Er werden meer klinische isolaten ingezonden voor typering dan het aantal patiënten dat met een positieve kweek in Osiris werd gemeld. Van alle ingezonden humane isolaten in de periode 2000-2006 was 88,6% *Legionella pneumophila* serogroep 1. Bij 9,7% betrof het *Legionella*

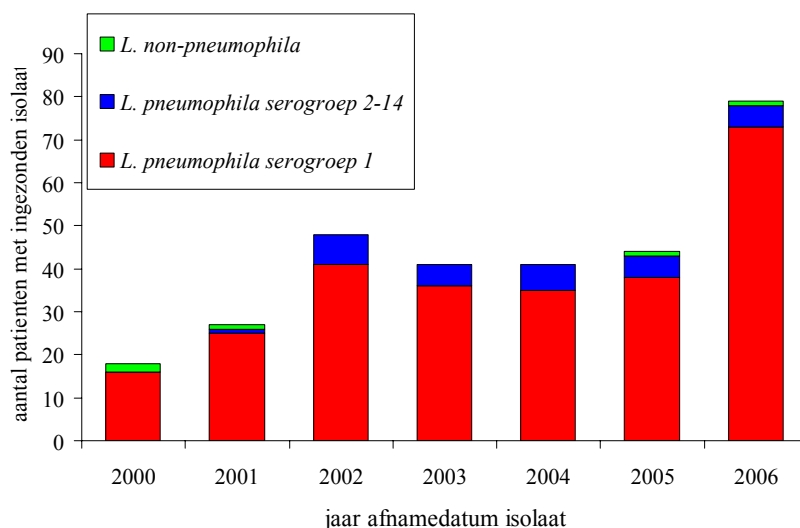
pneumophila van een andere serogroep. Er waren vijf humane isolaten (1,7%) van *Legionella non-pneumophila*, en dit betrof in alle vijf patiënten de species *Legionella longbeachae*.

Bij de non-humane (omgevings)isolaten die werden ingestuurd naar het RIVM wordt een andere verdeling van *Legionella* species en serogroepen gezien. Van deze isolaten was 45,5% *Legionella pneumophila* serogroep 1 en 27,6% *Legionella pneumophila* van een andere serogroep. Bij 25,3 % ging het om een *Legionella non-pneumophila*. De inzending van non-humane isolaten hoeft echter niet representatief te zijn voor alle isolaten die bij bemonstering van bronnen worden gevonden.

Tabel 5.2. Verdeling naar *Legionella* species en serogroep zoals gerapporteerd in Osiris en klinische isolaten en omgevingsisolaten ingezonden naar het RIVM.

<i>Legionella</i> species en serogroep	Verwekker in Osiris 2003-2006 (n=1091)*	Humane isolaten 2000-2006 RIVM (n=298)	Non- humane iso- laten 2000-2006 RIVM (n=742)
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 1	76,3%	88,6%	45,5%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 2	0,6%	1,3%	0,4%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 3	0,2%	2,0%	5,3%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 4	0,1%	0,0%	0,4%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 5	0,9%	0,0%	2,4%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 6	0,6%	1,3%	5,1%
<i>L. Pneumophila</i> geen serogroep gespecificeerd	20,2%	0,0%	1,6%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 2-14	0,4%	0,0%	0,5%
<i>L. Pneumophila</i> serogroep 7-14	0,5%	5,0%	13,3%
Totaal <i>L. pneumophila</i>	99,8%	98,3%	74,8%
<i>L. non-pneumophila</i>	0,2%	1,7%	25,3%

* Dit betreft het aantal meldingen in Osiris exclusief 69 meldingen waarbij de ziekteverwekker als onbekend werd gerapporteerd.



Figuur 5.7 Aantal ingezonden humane isolaten naar *Legionella* species.

Het aantal ingezonden isolaten vormt een klein aandeel (11-18%) van het totale aantal legionelloses dat jaarlijks gemeld wordt in Osiris. Het aantal humane isolaten is beperkt omdat vaak

geen geschikt patiëntenmateriaal verkregen kan worden, en omdat de bacterie niet groeit in de routinematige kweek. Er is een stijgende trend in het aantal ingezonden humane isolaten, tussen 2000 en 2006. Met name in 2002 en 2006 werden veel isolaten ingezonden, hetgeen overeenkomt met de trend in Osiris. De inzending van een klinisch isolaat is echter vrijwillig en kan dus onvolledig zijn. Een toename in het aantal isolaten kan wijzen op een toename van het aantal patiënten, maar zou eventueel ook het gevolg kunnen zijn van een wijziging in het aantal inzendende laboratoria.

Box 5.1 Zomerverheffing.

Legionellose in 2006: een zomerverheffing

In de maanden augustus tot oktober van 2006 deed zich een verheffing (toename) voor van het aantal patiënten met legionellose waarbij de waarschijnlijke bron van besmetting in Nederland was. Met 126 binnenlandse meldingen met een eerste ziekte dag in augustus en september was de seizoensgerelateerde verheffing significant hoger dan voorgaande jaren. De meldingen waren afkomstig van GGD'en uit het hele land, en er werden geen aanwijzingen gevonden voor een gemeenschappelijke bron. In drie GGD-regio's werden clusters herkend van patiënten die dicht bij elkaar woonden (geografische clusters). Het merendeel van de patiënten was besmet met *Legionella pneumophila* serogroep 1 (82,6%).

Vragenlijsten van bronopsporing waren beschikbaar van 91 patiënten, waarbij 151 potentiële bronnen werden genoemd. Hiervan werden 51 locaties bemonsterd door de Bronopsporings Eenheid Legionella (BEL). Er werden *Legionella species* aangetoond bij 17 van de 51 bemonsterde potentiële bronnen (33%), waarbij meerdere openbare installaties zoals fonteinen en koeltorens positief waren voor *Legionella spp.* Geen enkele bron kon echter worden bevestigd door matching van het bron-isolaat met een patiënten isolaat, door het geringe aantal beschikbare patiënten isolaten (13 isolaten bij 126 patiënten). Dit toont het belang aan van het verkrijgen van sputumkweken ten behoeve van bronopsporing en het nemen van gerichte maatregelen om nieuwe patiënten te voorkomen.

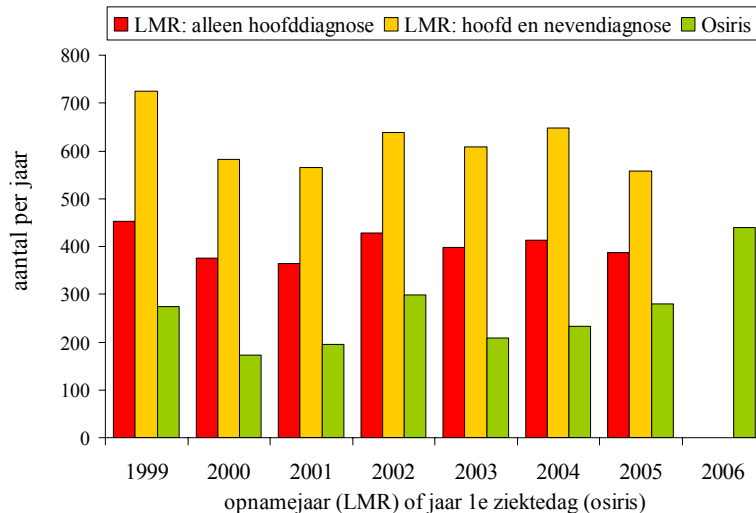
Een hypothese voor de verheffing van de zomer van 2006 is dat het aantal legionellainfecties samenhangt met klimatologische factoren. In 2006 werd een zeer warme juli maand gevolgd door een zeer natte augustus maand. Ook in Engeland en Denemarken werd in de zomer van 2006 een verheffing gemeld (Swaan et al., 2007; Joseph et al., 2006). Een toegenomen risico op legionellose bij hoge luchtvochtigheid en regenval is recent in een Amerikaanse studie beschreven (Fishman, 2005). Het Centrum Infectieziektebestrijding heeft inmiddels onderzoek gestart naar mogelijke klimatologische factoren van de zomerverheffing.

5.5 De Landelijke Medische Registratie

In de Landelijke Medisch Registratie (LMR) wordt legionellapneumonie geregistreerd onder diagnosecode ICD9-482.8. Deze code bevat echter niet uitsluitend legionellapneumonie. In 1999, het jaar van de uitbraak van Bovenkarspel, in totaal 725 patiënten geregistreerd met de ontslagdiagnose ICD9-482.8. Hiervan hadden 452 patiënten deze code als hoofddiagnose en 273 patiënten als nevendiaagnose. In de periode van 2000-2005 werden jaarlijks tussen de

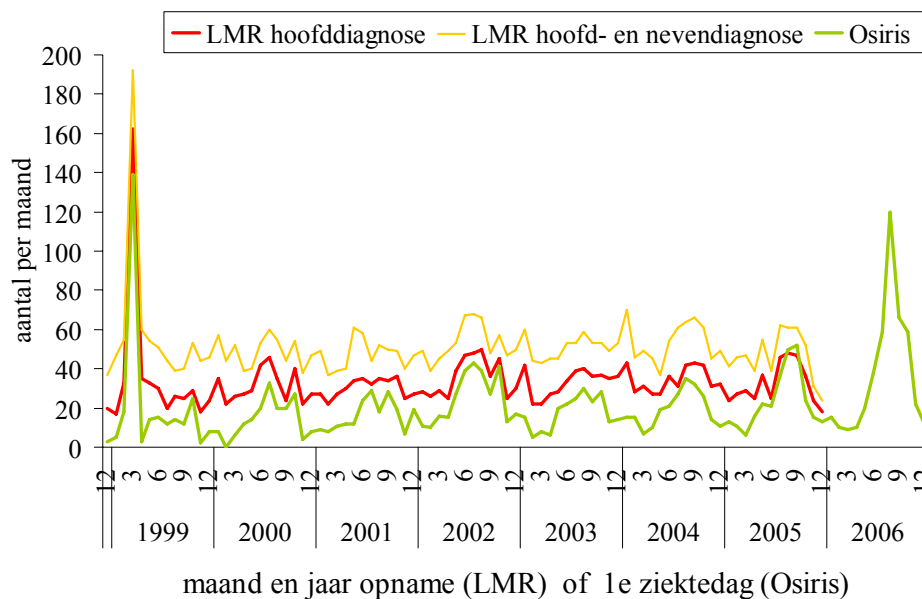
364 en 428 patiënten geregistreerd met deze hoofddiagnose en 172-234 patiënten met nevensdiagnose (Figuur 5.8).

Wanneer de gegevens van de LMR worden vergeleken met Osiris valt op dat het patroon van de epidemische curve vrijwel gelijk is, maar dat het aantal patiënten in de LMR alle jaren op een hoger niveau ligt (Figuur 5.9). Het aantal patiënten geregistreerd in de LMR in periode 2000-2005 was stabiel, en liet in tegenstelling tot het aantal meldingen in Osiris geen stijgende trend zien. Mogelijk spelen wijzigingen in diagnostiek en de mate van onderrapportage hierin een rol.



Figuur 5.8 Jaarlijks aantal patiënten met diagnose legionellose (code 482.8) in de LMR en jaarlijks aantal meldingen in Osiris.

De bruikbaarheid van de diagnosecodes in de LMR voor de schatting van incidentie varieert per ziekte (Slobbe et al., 2004). Aangezien er voor legionellose geen onderzoek hiernaar is gedaan en de diagnosecode iets breder is dan enkel legionellose, is niet duidelijk of de aantallen patiënten uit de LMR een betere weergave zijn van de werkelijke incidentie dan de gerapporteerde aantallen in Osiris. Nader onderzoek zou kunnen aangeven in welke mate er een overschatting is van de incidentie bij de LMR gegevens door onvoldoende specifieke registratie en/of onderschatting van incidentie bij de surveillancegegevens in Osiris door onderrapportage.



Figuur 5.9 Aantal meldingen van legionellose (diagnosecode 482.8) per maand in de Landelijke Medische Registraties en in Osiris.

5.6 De patiëntenpopulatie en ziekenhuisopname

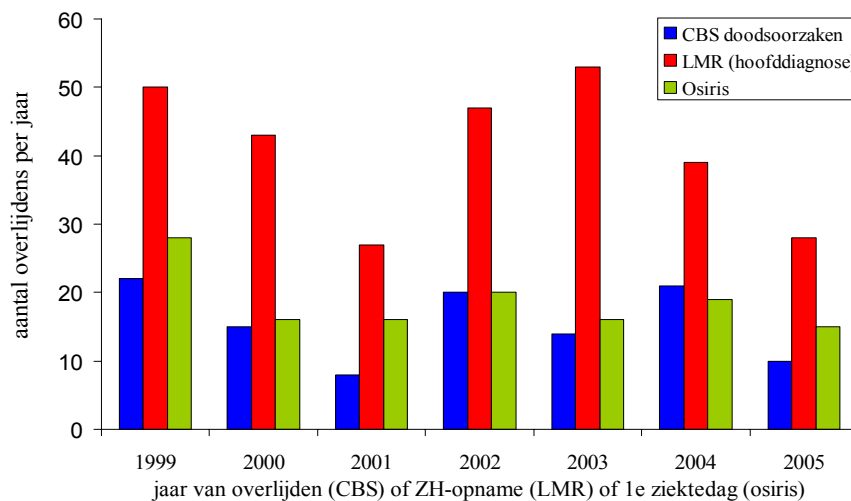
De mediane leeftijd van de ziektegevallen die in Osiris werden gemeld steeg geleidelijk van 53,5 jaar in het jaar 2000 naar 59 jaar in 2005 (Tabel 5.1). De hoogste incidentie van gerapporteerde legionellose wordt gezien in de leeftijdsgroep 60-69 jaar (3,4 ziektegevallen per 100.000 inwoners). De mediane leeftijd bij patiënten in de LMR waarbij legionellapneumonie (code 482.8) als hoofddiagnose is geregistreerd is met 64 jaar aanmerkelijk hoger dan de mediane leeftijd van de patiënten gerapporteerd in Osiris (59 jaar). De man-vrouw verhouding is 2:1 en is in beide registraties gelijk (respectievelijk 68% (LMR) en 67%).

De meeste patiënten die gemeld zijn in Osiris waren opgenomen in het ziekenhuis (93-97%). De mediane opnameduur in de LMR voor patiënten met hoofddiagnose code 482.8 was 13 dagen in 2000, en dit neemt af naar 11 dagen in 2005. De berekende opnameduur is niet gecorrigeerd voor patiënten die worden overgeplaatst naar een ander ziekenhuis, zodat de werkelijke opnameduur iets hoger zal zijn.

5.7 Sterfte

In de periode 2000-2005 werden in Osiris jaarlijks tussen de 16 en 20 overlijdens gerapporteerd. In 2006 werden 25 overlijdens gerapporteerd, waarvan 20 patiënten met een bron in Nederland. Er is mogelijk enige onderrapportage van sterfte in Osiris aangezien de GGD'en niet bij alle patiënten het ziekteverloop tot ontslag uit het ziekenhuis, dan wel overlijden zullen opvolgen en rapporteren. In de doodsoorzakenstatistiek van het Centraal Bureau voor de Statistiek werden in de meeste jaren echter minder overlijdens gemeld dan in Osiris (Figuur 5.10). Een bekende risicofactor voor het oplopen van een legionella-infectie is ondermeer ernstig onderliggend lijden zoals een maligniteit of een chronische longaandoening. Het verschil in het aan-

tal overlijdens in Osiris en de registratie in de doodsoorzakenstatistiek van het CBS (CBS, 2007) zou erop kunnen wijzen dat legionellose niet altijd als primaire of secundaire doodsoorzaak wordt geregistreerd.



Figuur 5.10 Aantal overlijdens per jaar in drie verschillende registraties:

1. De doodsoorzakenstatistiek van het CBS (ICD10-code A48.1 (legionellose, primaire + secundaire doodsoorzaak)).
2. De Landelijke Medische Registratie (ICD9-diagnosecode 482.8, oorzaak overlijden niet vermeld).
3. Osiris.

In de LMR werden jaarlijks tussen de 28 en 53 patiënten met hoofddiagnose code 482.8 geregistreerd die overleden tijdens de ziekenhuisopname. Het is bij de overlijdens in de LMR echter onbekend wat de oorzaak van overlijden is. Volgens de LMR overlijdt gemiddeld 10% van de patiënten met een *Legionella*-pneumonie (code 482.8) als hoofddiagnose, en 22,6% in de groep waarbij deze ziekte als nevendiagnose is geregistreerd.

De gerapporteerde sterfte in Osiris nam af van 9,3% in 2000 naar 5,7% in 2006. De daling in de sterfte is mogelijk het resultaat van de vroegere diagnostiek waardoor de patiënten sneller adequate behandeling ontvangen. Ook de wijziging in het antibioticabeleid, om bij behandeling van een pneumonie eerder te kiezen voor een antibioticum die ook effectief is tegen de legionellabacterie kan hieraan hebben bijgedragen (Schouten et al., 2005).

5.8 Het BEL-project: Bronopsporings Eenheid Legionella-pneumonie

In het BEL-project worden potentiële bronnen die door GGD'en bij bronopsporing werden achterhaald, geregistreerd en eventueel bemonsterd. Wanneer meer dan één patiënt dezelfde locatie heeft bezocht of wanneer patiënten binnen één km afstand van elkaar wonen wordt dit een cluster genoemd. Door deze landelijke registratie van potentiële bronnen kunnen clusters beter worden herkend en zonodig worden bemonsterd. De bemonstering door BEL wijkt op twee punten af van routinematige bemonstering of bemonstering in andere onderzoeken:

- BEL bemonstert bij potentiële bronnen waaraan een legionellosepatiënt in de incubatietijd was blootgesteld.

- BEL neemt naast watermonsters ook swabs (uitstrijk met wattestaaf), zodat materiaal van de mogelijk aanwezige biofilm wordt geanalyseerd.

Tussen 1 augustus 2002 en 15 april 2006 werden 538 patiënten opgenomen in het onderzoek. Na beëindiging van het BEL-project in april 2006 is de bronopsporing in samenwerking met het Centrum Infectieziektebestrijding als structurele activiteit voortgezet.

5.8.1 Beschreven bronnen en relatie met het Waterleidingbesluit

Voor deze evaluatie is het van belang aan te geven welk deel van de bronnen valt onder het Waterleidingbesluit (hoofdstuk IIIC). De relatie tussen een potentiële bron en de ziekte kan in de praktijk echter slechts bij uitzondering worden vastgesteld. Voor de bevestiging van een bron is het nodig om het DNA-patroon van een klinisch isolaat te vergelijken met het DNA-patroon van een bron-isolaat (genotypische match). Een klinisch isolaat dat noodzakelijk is voor deze bevestiging is vaak niet beschikbaar. Zonder bevestiging kan alleen gesproken worden van een vermoedelijke bron.

De bronopsporing door GGD'en levert vaak meerdere mogelijke bronnen op. Het BEL-project registreerde in het vierde jaar gemiddeld 1,7 (range 1-11) potentiële bronnen per patiënt.

Tussen 1 augustus 2002 en 15 april 2006 werden 538 patiënten opgenomen in het BEL-project, waarvan 102 geclusterde patiënten werden herkend (19%). In totaal vond men bij 3% van de patiënten (17 in totaal) een genotypische match tussen het patiëntenisolaat en een bronisolaat. (Nieuwsbrief BEL, 2005; Nieuwsbrief BEL, 2006). Tussen april en december 2006 zijn er hier nog twee bijgekomen waarmee het totaal op 19 patiënten komt (Tabel 5.3).

Tabel 5.3. Bevestigde bronnen van legionellosepatiënten door middel van genotypering in de periode 1 aug 2002 – dec 2006 (gegevens BEL-database).

Bevestigde bron	Prioritaire collectieve leidingwaterinstallatie (Hoofdstuk IIIC Wlb)	Aantal patiënten gematched	Cluster/uitbraak*
Ziekenhuis / zorginstelling	Ja	9 (47%) (nosocomiaal)	2 clusters (resp. 2 en 4 patiënten)
Koeltoren	Nee	1 (nosocomiaal)	-
Koeltoren Amsterdam	Nee	1	uitbraak 31 patiënten
Werkplek	Nee	2	-
Privézwembad	Nee	1	-
Privéjacuzzi	Nee	1	-
Caravan	Nee	1	-
Privaat Logeeradres	Nee	1	-
Thuislocatie	Nee	2	-
	Totaal	19	

* Bekende clusters/uitbraak: hier is weergegeven of meerdere patiënten naar de bevestigde bron konden worden herleid.

Tabel 5.3 laat zien dat bij negen patiënten met legionellose (47%) de bron kon worden herleid naar de leidingwaterinstallatie van een ziekenhuis of zorginstelling (nosocomiaal) en dus onder het Waterleidingbesluit vallen. Bij één nosocomiale patiënt bleek de bron een koeltoren in de nabijheid van de zorginstelling. Deze bron valt niet onder het Waterleidingbesluit. De overige bevestigde bronnen vielen ook niet onder het Waterleidingbesluit. De patiënt, waarbij de cara-

van als bron werd bevestigd, verbleef de gehele incubatietijd op een camping, maar bij de camping kon geen *Legionella* worden aangetoond. De besmettingsbron bleek de warmwatervoorziening in de eigen caravan.

In Osiris worden als mogelijke (vermoedelijke) bronnen in Nederland vaak gerapporteerd: eigen woning, accommodaties (zoals hotels, campings en vakantiehuizen), ziekenhuizen en zorginstellingen, zwembaden, werkadres, sauna's, tuincentra, logeeradres (privé) en recenter jaren een privé-whirlpool. Daarnaast worden activiteiten genoemd zoals klussen aan de waterleiding of verwarming, gebruik van een hogedrukspuit of tuinslang. Bij circa één op de zes patiënten worden één of meerdere mogelijke bronnen genoemd die onder het Wlb vallen, en bij clusters is dit aandeel hoger (Osiris). Dit betreft alleen een grove indicatie, aangezien de registratie van bronnen in Osiris onvolledig is, zodat het aandeel vermoedelijke en waarschijnlijk bronnen hiermee niet accuraat kan worden vastgesteld.

Een case-controlonderzoek naar risicofactoren toonde aan dat reizen naar het buitenland, overnachting buitenshuis in eigen land, en het beroep van chauffeur risicofactoren waren voor het oplopen van een legionellose (Den Boer, 2006). De overnachting buitenshuis in eigen land, omvat naast logeeradressen ook commerciële accommodaties zoals hotels, vakantieparken en campings.

Verhouding *Legionella pneumophila* en *Legionella non-pneumophila*

Van de objecten die door BEL tot 1 juni 2005 waren bemonsterd, werden in 9% van de monsters *Legionella* species aangetoond. Bij 41% van de monsters met *Legionella spp.* betrof dit *L. pneumophila* en bij 59% *L. non-pneumophila*. Bij 20 bemonsterde objecten werd volgens de BEL-database zowel *L. pneumophila* als *L. non-pneumophila* aangetroffen.

Van de 19 zorginstellingen die tot juni 2005 bemonsterd zijn, werden bij 13 (68%) instellingen *Legionella spp* gevonden. In de 170 monsters afgenomen bij de zorginstellingen kon in 10 gevallen *Legionella pneumophila* aangetoond. Bij 64 bemonsterde recreatieve objecten (onder meer zwembaden, sauna's, campings) werd bij 41% *Legionella spp* aangetoond. Verder werden 422 woonhuizen bemonsterd waarbij in 23% van de huizen *Legionella* werd aangetoond. Dit betrof bij 63% van de isolaten *Legionella non-pneumophila* en bij 37 % *Legionella pneumophila*. Van de *L. pneumophila* stammen die in woonhuizen werden geïsoleerd was 49% serogroep 1.

*Box 5.2 Koeltorens***Legionellose in 2006: een uitbraak veroorzaakt door een koeltoren**

In juli 2006 vond een uitbraak van legionellose plaats in Amsterdam waarbij 31 mensen een *Legionella*-pneumonie opliepen. Er overleden drie patiënten. Na onderzoek werd een koeltoren nabij het Centraal Station van Amsterdam geïdentificeerd, die onvoldoende onderhouden bleek. Bij bemonstering van de koeltoren kon 5×10^6 kolonievormende eenheden per liter van *Legionella pneumophila* serogroep 1 worden aangetoond. DNA-fingerprinting leverde een match op tussen de isolaten van de koeltoren en een patiëntenisolaat, en bevestigde de koeltoren als bron van deze uitbraak (Van der Hoek et al., 2006).

Götz et al. beschrijven een cluster van legionellapneumoniepatiënten in Rotterdam in augustus/september 2006, welke mogelijk is gerelateerd aan een besmette koeltoeren (Götz et al., 2007).

Koeltorens worden beschouwd als de potentiële bron met het hoogste risico op het veroorzaken van grote uitbraken van legionellose (O'Brien, 1993). Uit gepubliceerd onderzoek blijkt dat rond de 30% van onderzochte koeltorens geïnfecteerd is met legionellabacteriën, vaak in hoge concentraties, ook in de vrijkomende aerosolen (Gaia et al., 2006; Turetgen et al., 2005). Onderzoek in Engeland toonde aan dat gedurende 25 jaar 22% van de uitbraken, en daarmee al tenminste 10-15% van alle patiënten, tot een koeltoren herleid konden worden. Het is daarom niet onwaarschijnlijk dat anonieme bronnen buitenshuis, zoals met name koeltorens, een significant deel vormen van de (nog) niet-geïdentificeerde bronnen voor Nederlandse legionella-patiënten. In het BEL-project kon voor driekwart van de patiënten met een vermoedelijk Nederlandse bron namelijk niet worden vastgesteld waar de infectie is opgelopen.

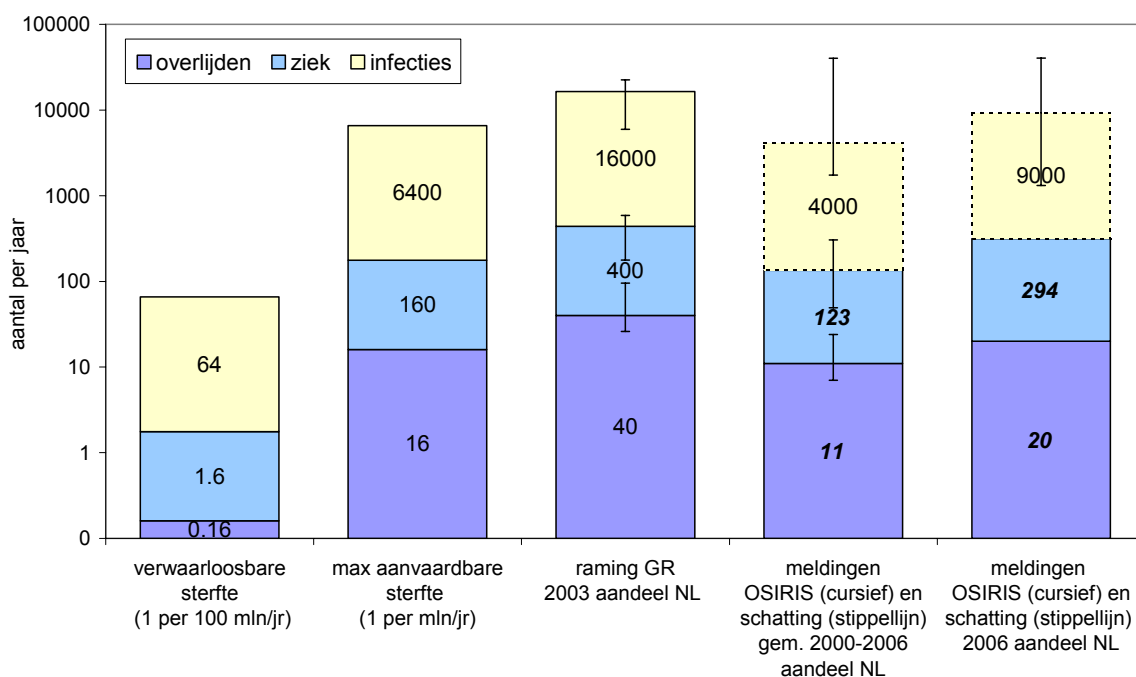
In 2004 en 2005 is door de Arbeidsinspectie een onderzoek uitgevoerd naar het gebruik en het onderhoud van koeltorens. Het betrof koeltorens voor zowel comfortkoeling (kantoorgebouwen, winkelcentra, ziekenhuizen etc.) als voor industriële processen. De op 1 januari 2004 van kracht geworden beleidsregel 4.87-1 'Doeltreffende maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan legionellabacteriën' (een invulling van artikel 4.87 Arbobesluit) was daarbij de basis voor handhaving. In het inspectierapport wordt geconcludeerd dat de indruk bestaat dat de in Nederland gebruikte koeltorens voor comfortkoeling technisch goed worden onderhouden (Arbeidsinspectie, 2006). Bij het onderhoud onderkent men het belang van het beheersen van legionellabacteriën met het oog op de risico's voor de omgeving en publiek. Veel minder bewust zijn de bedrijven zich van het risico voor de werknemers. Bij 83% van de bedrijven is een overtreding geconstateerd. Bij 73% van de bedrijven was het legionellabeheersplan (op grond van artikel 4.87 Arbobesluit) onvolledig of niet aanwezig. De bedrijven die ook al in 2002 waren geïnspecteerd leverden een beter resultaat: hiervan had 45% een volledig beheersplan. Maatregelen om de groei van *Legionella* te beheersen worden genomen en controles worden verricht. Echter, de naleving van de wettelijke verplichtingen om het legionellarisico planmatig en structureel te beheersen ligt op een laag niveau.

5.8.2 Legionellose en risiconormen

Voor drinkwater zijn in Nederland zodanig normen opgesteld dat men er vanuit mag gaan dat drinkwater zonder gezondheidsrisico levenslang gebruikt kan worden. Dit geldt zowel voor chemische stoffen als voor ziekteverwekkende micro-organismen. Als aanwezigheid van dergelijke stoffen onvermijdelijk is, moeten de niveaus zo laag zijn als redelijkerwijs mogelijk is (ALARA- principe: as low as reasonably achievable). De gehanteerde normen zijn als volgt:

- Verwaarloosbaar risico: sterfte kleiner dan 1 per 100 miljoen inwoners per jaar;
- Maximaal toelaatbaar risico: sterfte maximaal 1 per miljoen inwoners per jaar.

De Gezondheidsraad heeft een schatting gemaakt van het aantal ziekte- en sterftegevallen in Nederland dat voortvloeit uit bovengenoemde risiconormen (Gezondheidsraad, 2003). Als uitgangspunt is aangenomen dat 1:40 geïnfecteerde personen zo ziek wordt dat ziekenhuisopname nodig is en dat van hen 10% overlijdt. Deze aantallen zijn weergegeven in de eerste twee kolommen van Figuur 5.11.



Figuur 5.11. Vergelijking tussen het aantal infecties, ziektegevallen en overlijden op grond van vigerende normen, de schatting van het aantal legionella-infecties door de Gezondheidsraad (2003) en het aantal gerapporteerde overlijdens en ziektegevallen ten gevolge van legionellose (meldingen Osiris) met besmettingsbron in Nederland (betreft alle besmettingsbronnen).

De Gezondheidsraad (2003) gaat uit van 110.000 patiënten met pneumonie per jaar, waarvan circa 15% (5-20%) wordt opgenomen in het ziekenhuis (16.000 patiënten). Van de opgenomen patiënten heeft naar schatting 5% een legionellapneumonie, (800 patiënten, min. 275 – max. 1100). Ongeveer de helft van de patiënten heeft de infectie in Nederland opgelopen (400 patiënten, min. 137 – max. 550). Dit is weergegeven in de derde kolom van Figuur 5.11. Actuele pneumoniegegevens wijzen er echter op dat de schatting van de Gezondheidsraad mogelijk aan de lage kant is. Wanneer de berekening van de Gezondheidsraad zou worden toegepast op actu-

ele pneumoniegegevens (2005) afkomstig uit de huisartsen registratie (LinH: 150.000 pneumonieën, bron: Dijkstra et al., 2006) komt de schatting aanzienlijk hoger uit (niet in de figuur weergegeven).

Figuur 5.11 toont tevens het jaarlijks aantal gerapporteerde ziekte- en sterftegevallen met besmettingsbron in Nederland op basis van Osiris. Het jaarlijkse aantal geïnfecteerden is geschat aan de hand van het aantal gerapporteerde legionellosepatiënten met ziekenhuisopname (Tabel 5.1). Hierbij zijn de volgende aannames gedaan:

- Het aantal legionellosepatiënten dat een pneumonie ontwikkelt waarvoor ziekenhuisopname noodzakelijk is betreft 1% (0,1-2,5%) van het totale aantal blootgestelden (Boshuizen et al., 2006; O'Mahony et al., 1990).
- Een derde van het totale aantal blootgestelden ontwikkelt een immuunrespons (afweerstoffen in het bloed). Dit is het aantal geïnfecteerden.

Deze berekening van het aantal geïnfecteerden wijkt iets af van de Gezondheidsraad die bij de raming aannam dat 1:40 geïnfecteerden een pneumonie ontwikkelt.

De schatting van het aantal geïnfecteerden op basis van het werkelijke aantal gerapporteerde meldingen in Osiris houdt geen rekening met de mogelijke onderrapportage en/of onderdiagnostiek. Het werkelijke aantal geïnfecteerden, zal dus waarschijnlijk hoger zijn. Een onbekend aantal hiervan, waaronder ook jonge gezonde mensen, zal milde klachten hebben.

Figuur 5.11 laat zien dat de gerapporteerde sterfte aan legionellose met bron in Nederland in 2000-2006 (vierde kolom) gemiddeld onder de norm voor de maximaal aanvaardbare sterfte lag. In 2006 (vijfde kolom) werd deze norm echter overschreden (1,25 per miljoen inwoners). Deze norm wordt ook overschreden indien wordt uitgegaan van het aantal mensen met legionellose geschat volgens de methode van de Gezondheidsraad (2003). De norm voor verwaarloosbare sterfte wordt in de hele periode overschreden. Bij de in Figuur 5.11 gepresenteerde ziekte- en sterftegevallen kan echter geen betrouwbare schatting worden gegeven van het aandeel dat gerelateerd is aan het Waterleidingbesluit (hoofdstuk IIIC). Dit aandeel is onbekend, maar kleiner. De relatie tussen een potentiële bron en de ziekte kan in de praktijk namelijk slechts bij uitzondering worden vastgesteld (zie voorgaande paragraaf).

5.9 Conclusies

- De regelgeving legionellapreventie in het Waterleidingbesluit heeft vooralsnog niet aantoonbaar geleid tot een daling van het aantal gerapporteerde legionellosepatiënten. Het aantal in Osiris gerapporteerde gevallen van legionellose in Nederland is tussen 2000 en 2005 gestegen van 172 naar 280 meldingen per jaar. Vanaf 2003 blijft het aantal ziektegevallen besmet in het buitenland stabiel, maar stijgt het aantal ziektegevallen met binnenlandse bron. Mogelijk betreft dit een reële toename van het aantal ziektegevallen. Er zijn echter ook andere ontwikkelingen die een rol spelen in de toename van de rapportage van het aantal ziektegevallen:
 - Wijzigingen in de diagnostiek, met name het op grote schaal beschikbaar komen van de urineantigeentest, kunnen hebben bijgedragen aan een afname van onderdiagnostiek en daardoor een toename in het aantal gerapporteerde gevallen. De in-

- voering van de urineantigeentest heeft mogelijk ook geleid tot een snellere diagnose van patiënten.
- Doordat legionelladiagnostiek niet langer met name gericht op pneumoniepatiënten met een reisanamnese wordt ingezet, maar ook steeds breder wordt toegepast bij andere pneumoniepatiënten, draagt dit bij tot de toename in recente jaren van het aantal meldingen van legionellose met een bron in Nederland.
 - Door de uitbraak van legionellose in 1999 in Bovenkarspel is de alertheid op een legionellapneumonie bij artsen vergroot, waardoor de onderdiagnostiek en de onderrapportage is verkleind.
- De gerapporteerde sterfte aan legionellose met bron in Nederland lag in 2000-2006 gemiddeld onder de norm voor de maximaal aanvaardbare sterfte. In 2006 werd deze norm echter overschreden (1,25 per miljoen inwoners). Deze norm wordt ook overschreden indien wordt uitgegaan van het aantal mensen met legionellose (infectie, ziekte en overlijden) geschat volgens de methode van de Gezondheidsraad (2003), maar dan met actuele gegevens over ziekenhuisopnames (2005). De norm voor verwaarloosbare sterfte wordt in de hele periode overschreden. De bijdrage van besmettingen door leidingwaterinstallaties daarin is niet bekend, maar wel lager.
 - Tussen augustus 2002 en april 2006 kon bij slechts 3% van de patiënten in het BEL-project de besmettingsbron worden aangetoond. Van deze bevestigde bronnen was de helft gerelateerd aan collectieve leidingwaterinstallaties van zorginstellingen. De overige bronnen vielen niet onder het Waterleidingbesluit. Er is te weinig goede informatie beschikbaar om de bijdrage aan het aantal legionellosepatiënten door bronnen die onder het Waterleidingbesluit vallen betrouwbaar vast te stellen.
 - Er worden minder patiënten gerapporteerd in Osiris dan er worden geregistreerd in de Landelijke Medische Registratie, al wordt dit verschil in de loop van de tijd kleiner. Het is onbekend in hoeverre hier sprake is van onderrapportage van de officiële meldingen (in Osiris) en/of van niet-specifieke ziekenhuisregistratie (in LMR).
 - De gerapporteerde sterfte bij de legionellose-aangiftes na 1999 ligt tussen de 5 en 10% en lijkt af te nemen in recente jaren. De snellere vaststelling van de diagnose en het aangepaste antibioticabeleid bij pneumoniepatiënten kunnen hieraan hebben bijgedragen.
 - In 2006 was er een verheffing (toename) van het aantal legionellosepatiënten met de bron in Nederland. Hierbij was een uitbraak gerelateerd aan een koeltoren en daarna een andere langdurige verheffing, waarvoor vooralsnog geen duidelijke verklaring is.
 - Het aantal patiënten met een positieve kweek vormt een klein aandeel van het totale aantal patiënten. Het niet beschikbaar zijn van klinische isolaten beperkt de bronopsporing en het nemen van gerichte preventieve maatregelen om nieuwe patiënten te voorkomen.

6 *Legionella pneumophila* versus non-*pneumophila*

In de wet- en regelgeving wordt geen onderscheid gemaakt tussen *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* omdat het beleid gericht is op de condities waaronder legionellabacteriën zich kunnen vermenigvuldigen, welke gelijk worden geacht voor zowel *L. pneumophila* als *L. non-pneumophila*. Een normoverschrijding van *L. non-pneumophila* (> 100 kve/l) duidt dus op omstandigheden waarin zich, naar wordt aangenomen, ook *L. pneumophila* kunnen vermenigvuldigen. In dit hoofdstuk wordt met *L. non-pneumophila* bedoeld *L. anisa* en overige non-*pneumophila*'s. Met *L. pneumophila* wordt bedoeld serogroep 1 en serogroep 2-14, tenzij anders vermeld.

Box 6.1 Veroorzakers legionellapneumonie

Veroorzakers van legionellapneumonie

Legionellabacteriën kunnen worden onderverdeeld in verschillende soorten, welke op hun beurt weer in te delen zijn naar serotypen. Er worden momenteel 52 soorten legionellabacteriën (Kuroki et al., 2007) en meer dan 70 serotypen onderscheiden. Minder dan de helft hiervan is pathogeen bij de mens. De meerderheid van de infecties bij de mens wordt veroorzaakt door *L. pneumophila* (in Noord-Amerika meer dan 90%) en dan voornamelijk door *L. pneumophila* serotype 1 (HGR, 2000; Fields et al., 2002). Echter ook de meest toegepaste diagnostische testen zijn specifiek voor *L. pneumophila*.

De overige soorten worden doorgaans aangeduid als *L. non-pneumophila*. Er zijn naast *L. pneumophila* nog 19 *Legionella species* beschreven die ziekten kunnen veroorzaken. Het betreft slechts een klein aantal ziektegevallen, meestal legionellapneumonieën bij immuungecompromiteerde patiënten. In Nederland hoeft legionellose geassocieerd met *L. non-pneumophila* echter niet gemeld te worden. Mogelijk zijn er wel patiënten vastgesteld. Bij een aantal ziektegevallen door de species *L. longbeachae* kon de bron worden herleid naar tuinaarde, een bron die niet onder het Waterleidingbesluit valt. In andere landen konden diverse nosocomiale clusters van andere species *L. non-pneumophila* worden herleid naar de leidingwaterinstallatie van ziekenhuizen (Muder, 2002). Bij de Europese surveillance van reisgerelateerde legionellose (EWGLI) werd in de periode 2003-2005 bij 1642 van de 14782 geregistreerde patiënten een positieve kweek gerapporteerd. Hiervan betrof het bij 21 patiënten (1,2%) een *L. non-pneumophila* en bij 84 patiënten (5,1%) was de legionellaspecies van het klinisch isolaat als onbekend gerapporteerd. De meest frequent gerapporteerde *L. non-pneumophila*'s waren *L. micdadei*, *L. bozemanii* en *L. longbeachae* (respectievelijk vijf, vijf en vier gevallen). Daarnaast zijn patiënten gemeld met zes andere soorten van *L. non-pneumophila* waaronder een patiënt met *L. anisa* (Joseph, EWGLI conference 2006).

6.1 Verhouding tussen *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila*

In een aantal onderzoeken is gekeken naar het aandeel *L. pneumophila* bij legionellapositieve monsters. De resultaten van deze onderzoeken zijn samenvattend weergegeven in Tabel 6.1. In deze onderzoeken is niet gekeken naar een relatie met eventuele patiënten.

Uit onderzoek van Waterlaboratorium Noord (Van der Kooij et al., 2007) blijkt dat slechts in een klein deel van de leidingwaterinstallaties waarin legionellabacteriën worden aangetoond, *L. pneumophila* aanwezig is. In het overgrote deel van leidingwaterinstallaties is *L. anisa*, een non-*pneumophila* aanwezig. Deze conclusie is gebaseerd op de analyseresultaten van 11.541 watermonsters, waarvan 18,5% positief, afkomstig uit leidingwaterinstallaties, koeltorens en luchtbevochtigers. Van de positieve monsters is 83% getypeerd als non-*pneumophila* (72% *L. anisa*) en 16% als *L. pneumophila* (Tabel 6.1).

Van der Kooij et al. (2007) melden dat *L. anisa* mondiaal slechts in enkele gevallen legionellose heeft veroorzaakt. Uit testen met (micro)organismen blijkt dat *L. anisa* veel minder virulent is dan *L. pneumophila*. Mogelijk kan de aanwezigheid van *L. anisa* in leidingwaterinstallaties zelfs preventief de groei van *L. pneumophila* voorkomen. *L. anisa* groeit bij een lagere temperatuur en parasiteert op dezelfde amoeben en kan zo in theorie deze niche blokkeren voor *L. pneumophila*.

Tabel 6.1. Percentage *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* bij positieve monsters volgens een aantal onderzoeken).

	<i>L. non-pneumophila</i>	<i>L. pneumophila</i>	<i>L. pneumophila</i> en <i>non-pneumophila</i>
Van der Kooij et al. (2007)	83%	16%	
VROM-Inspectie (2006b)	56%	44%	
VROM-Inspectie (2004a)	67%	33%	
VROM-Inspectie meldingen-database* (dit onderzoek)	76%	15%	9%

* Hier is het percentage berekend over het aantal meldingen waarbij het legionellatype bekend was. Een melding bestaat vaak uit meerdere positieve monsters

Tabel 6.1 toont ook enkele onderzoeken van de VROM-Inspectie waarin specifiek is gekeken naar *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila*. Uit onderzoek bij 500 richtingen in 2005/2006 bleek dat voor 71 van de 979 monsters (7%) de norm werd overschreden. Van deze normoverschrijdingen betrof 44% *L. pneumophila* en 56% *L. non-pneumophila* (VROM-Inspectie, 2006b). Bij twee onderzoeken onder zwembaden betrof 33% van de normoverschrijdingen *L. pneumophila* (waarvan 18% serotype 1) en 67% *L. non-pneumophila* (VROM-Inspectie, 2004a).

Tabel 6.2 toont daarnaast ook meldingen van legionellanormoverschrijdingen die in 2005 en 2006 zijn binnengekomen bij de VROM-Inspectie. Een melding bestaat uit één of meerdere normoverschrijdingen in de watermonsters die zijn genomen bij een collectieve installatie. De

weergegeven percentages zijn berekend over het aantal meldingen waarbij het legionellatype bekend was. De tabel laat zien dat 15% van de gemelde normoverschrijdingen *L. pneumophila* betrof en 76%.

L. non-pneumophila. Bij 9% van de meldingen is in één installatie zowel *L. pneumophila* als *L. non-pneumophila* aangetroffen in de watermonsters die zijn genomen.

Overigens is bij de meeste meldingen (65%) niet te achterhalen om welk type legionella het gaat. Dit is te zien in Tabel 6.2. Bij 8% van het totale aantal meldingen wordt *L. pneumophila* aangetroffen, al dan niet in combinatie met *L. non-pneumophila*. In deze gevallen is er sprake van een risicovolle situatie vanwege een relatief grote kans op blootstelling van personen aan de pathogene *L. pneumophila*.

Tabel 6.2. Percentage *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* van de meldingen van normoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie in 2005 en 2006.

Legionelladoelgroep	Onbekend	<i>L. non-pneumophila</i>	<i>L. pneumophila</i>	<i>L. pneumophila</i> en <i>L. non-pneumophila</i>
Badinrichtingen	127	42	20	8
Gebouwen met celfunctie	73	30	5	7
Gebouwen met logiesfuncties	222	70	11	5
Jachthavens	13	4	1	1
Kampeertreinen	44	11	1	1
Opvangcentra voor asielzoekers	1		1	
Overige	126	47	12	2
Ziekenhuizen/zorginstellingen	729	353	59	40
Totaal aantal meldingen	1335 (65%)	557 (27%)	110 (5%)	64 (3%)

Percentage *L. pneumophila* en de hoogte van de normoverschrijding

Uit de twee genoemde onderzoeken van de VROM-Inspectie blijkt tevens dat naarmate de hoogte van de overschrijding toeneemt, het percentage *L. pneumophila* toeneemt en het percentage *L. non-pneumophila* afneemt (Tabel 6.3). In het onderzoek onder 500 instellingen en bedrijven uit 2005/2006, gaat het bij normoverschrijdingen tot 1.000 kve/l bij 25% om *L. pneumophila*, terwijl het bij normoverschrijdingen van meer dan 10.000 kve/l in meer dan twee van de drie gevallen om *L. pneumophila* gaat (VROM-Inspectie, 2006b). Ook bij het vervolg onderzoek bij zwembaden bleek dat *L. pneumophila* serotype 1, relatief vaker werd gevonden in douches met een relatief (zeer) hoge normoverschrijding (VROM-Inspectie, 2004a).

Tabel 6.3. Legionellasoort en -serotype en de mate van de normoverschrijding op basis van 71 besmette monsters bij 55 instellingen (VROM-Inspectie 2006b).

	100- 1.000 kve/l (n = 32)	1.000- 10.000 kve/l (n=25)	> 10.000 kve/l (n = 14)
<i>L. non-pneumophila</i>	75%	48%	29%
<i>L. pneumophila</i> serotype 1	9%	24%	36%
<i>L. pneumophila</i> serotype 2-14	16%	28%	36%

In Tabel 6.4 wordt de verdeling van de normoverschrijdingen *Legionella* spp. die aan de VROM-Inspectie zijn gemeld weergegeven. Voor bijna de helft van de meldingen zijn geen

meetwaarden bekend. Uit Tabel 6.4 blijkt dat het percentage meldingen van *L. non-pneumophila* in de klasse boven 10.000 kve/l lager is dan in de klassen <10.000 kve/l. Het aantal meldingen voor *L. pneumophila* is te laag om een conclusie te kunnen trekken.

6.2 Regelgeving toespitsen op *L. pneumophila*?

Van der Kooij et al. (2007) stellen voor aan om de detectie van *Legionella* spp. in leidingwaterinstallaties in de toekomst uitsluitend te richten op *L. pneumophila*. Dit betekent dat alleen bij het aantreffen van *L. pneumophila* in leidingwaterinstallaties in aantallen boven de norm, er sprake is van een normoverschrijding. De kans op legionellosepatiënten is dan ook groter. Immers nu is meer dan 50% van de normoverschrijdingen een *L. non-pneumophila* welke zelden ziekte veroorzaakt.

Tabel 6.4. Verdeling van de bij de VROM-Inspectie gemelde normoverschrijdingen.

Meetwaarde Type <i>Legionella</i>	Meetwaarde (kve/l)							
	Geen meetwaarde		100 tot 1.000		1.000 tot 10.000		> 10.000	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
Onbekend	309	14,9	85	4,1	99	4,8	65	3,1
<i>L. non-pneumophila</i>	537	26,0	318	15,4	347	16,8	135	6,5
<i>L. pneumophila</i>	84	4,1	3	0,1	12	0,6	11	0,5
<i>L. pneumophila</i> & non-pn	53	2,6	1	0,0	6	0,	4	0,2
Totaal	983	47,5	407	19,7	464	22,4	215	10,4

In de praktijk betekent dit dat de detectie specifiek wordt gericht op *L. pneumophila*; *L. non-pneumophila* wordt in leidingwater dan niet meer aangetoond. Inmiddels zijn er moleculaire technieken in ontwikkeling waarmee relatief snel meetgegevens kunnen worden verkregen. Deze technieken zijn nog niet in de wettelijke voorschriften opgenomen. De kwantitatieve PCR-methode kan als snelle aanvullende analysetechniek of zelfs in plaats van de kweekmethode worden ingezet. Bij de laatste optie kan bij een positief resultaat de kweekmethode ter bevestiging worden toegepast (Wullings et al., 2007). De bestaande, wettelijk voorgeschreven, analysemethode kan worden gevalideerd en geoptimaliseerd zodat de methode specifiek wordt gericht op *L. pneumophila* (Veenendaal, 2006).

Voordelen van uitsluitend analyseren van *L. pneumophila*

- Het aantal meldingen van normoverschrijdingen bij leidingwaterinstallaties zal met meer dan 50% afnemen: de meldingen die het grootste risico vormen blijven over.
- Het beleid en de handhaving kan meer aandacht besteden aan de leidingwaterinstallaties welke relatief het hoogste risico veroorzaken.
- De eigenaren van de leidingwaterinstallaties hoeven minder tijd en middelen te steken in saneringsplannen die gericht zijn op de bestrijding van *L. non-pneumophila*.
- Er zullen minder alternatieve preventietechnieken geplaatst gaan worden immers er zijn minder installaties met een aangetoonde legionellabesmetting.
- De voedingsbodems (methode specifiek voor *L. pneumophila*) worden tijdens de analyse niet overgroeid door *L. non-pneumophila*. De kans op een vals-negatieve analyse op *L. pneumophila* ofwel de kans dat de relatief gevaarlijke *L. pneumophila* over het hoofd wordt gezien wordt kleiner.

Nadelen van uitsluitend analyseren van *L. pneumophila*

- Er zijn voorbeelden bekend waarbij *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* tijdens één controle en bronopsporing (BEL) in verschillende monsters van dezelfde installatie zijn aangetoond. De keuze van het monsterpunt speelt een belangrijke rol bij de trefkans op *L. pneumophila*. Een goede monsternamestrategie wordt dus belangrijker.
- Als *L. non-pneumophila* in een installatie kan groeien kan *L. pneumophila* in principe ook in deze installatie groeien. Als alleen de ‘indicator’ *L. non-pneumophila* in een leidingwaterinstallatie aanwezig is, en niet meer wordt aangetoond, worden delen van de installatie waar groei van *L. pneumophila* kan optreden minder snel opgemerkt.
- De wettelijke controle op de uitvoering van het beheersplan waaronder de halfjaarlijkse monstername, vindt eenmaal per drie jaar plaats. De kans dat legionellabacteriën in een installatie worden aangetoond neemt ongeveer met de helft af. De eigenaar van een installatie waarin toch legionellagroei (*L. non-pneumophila*) plaatsvindt wordt alleen nog tijdens de driejaarlijkse controle aan de legionellapreventie herinnerd. Het risico hiervan is dat de aandacht van de eigenaar voor de legionellaveiligheid van de installatie vermindert.

Keuze mogelijkheden voor het beleid

Op basis van bovengenoemde voor- en nadelen wordt hieronder een aantal keuzemogelijkheden beschreven. Van boven naar beneden neemt de kans dat installaties ten onrechte als legionellaveilig worden beschouwd af:

1. De analyse uitsluitend richten op *L. pneumophila* gebaseerd op de huidige monsternamefrequentie (tweemaal per jaar) en huidige keuze van de monsterpunten. Resultaten van >100 kve/l dienen te worden gemeld waarbij 1000 kve/l het sluitingscriterium is conform het huidige beleid.
2. De analyse uitsluitend richten op *L. pneumophila* met daarbij een aanscherping van de monsternamefrequentie naar bijvoorbeeld viermaal per jaar en de keuze van de monsterpunten aantoonbaar richten op de meest risicovolle plaatsen in de installatie. Resultaten van >100 kve/l dienen te worden gemeld waarbij de handhavende instantie afdwingt dat de installatie zo spoedig mogelijk weer legionellaveilig is.
3. De analyse richten op *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* gebaseerd op de huidige analysemethode en monsternamefrequentie (tweemaal per jaar) en huidige keuze van de monsterpunten. Resultaten van *L. non-pneumophila* worden gemeld bij aantallen >1000 kve/l met als sluitingscriterium >10.000 kve/l. Resultaten van *L. pneumophila* worden gemeld bij aantallen >100 kve/l waarbij 1000 kve/l het sluitingscriterium is conform het huidige beleid.
4. Alleen bij de meest kwetsbare doelgroep waar tevens relatief veel normoverschrijdingen worden aangetroffen (ziekenhuizen en zorginstellingen) het huidige beleid handhaven: de analyse richten op *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* gebaseerd op de huidige analysemethode en monsternamefrequentie (tweemaal per jaar) en huidige keuze van de monsterpunten. Resultaten van >100 kve/l dienen te worden gemeld waarbij 1000 kve/l het sluitingscriterium is. Bij de overige prioritaire doelgroepen de analyse uitsluitend richten op *L. pneumophila* (optie 1).
5. Het huidige beleid handhaven: de analyse richten op *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* gebaseerd op de huidige analysemethode en monsternamefrequentie

(tweemaal per jaar) en huidige keuze van de monsterpunten. Resultaten van >100 kve/l dienen te worden gemeld waarbij 1000 kve/l het sluitingscriterium is.

In alle opties, maar met name de eerste twee waar een hogere risicogrens wordt gehanteerd, is het belangrijk dat er verbetering komt in de naleving en daadwerkelijke implementatie van de legionellapreventiemaatregelen. Als besloten wordt de analyse uitsluitend te richten op *L. pneumophila* dan zou deze beslissing bij voorkeur pas over twee jaar (medio 2009) moeten ingaan. In de tussentijd kunnen de betreffende specifieke kweek- en PCR-methode in wettelijke voorschriften worden verankerd en kan meer informatie over de aangetroffen soorten bij aan de VROM-Inspectie gemelde normoverschrijdingen van *Legionella* worden verzameld. In de periode 2005-2006 is van 65% van de meldingen de soort nog onbekend.

6.3 Conclusies

Op basis van een aantal onderzoeken wordt geconcludeerd dat meer dan 50% van de normoverschrijdingen in leidingwaterinstallaties *L. non-pneumophila* betreft. Naarmate de hoogte van de overschrijding toeneemt, neemt het percentage *L. pneumophila* toe en het percentage *L. non-pneumophila* af.

Het voorstel om de detectie van legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties in de toekomst uitsluitend te richten op *L. pneumophila* heeft een aantal voor- en nadelen. De voordelen bestaan uit het afnemende aantal 'laag risico' normoverschrijdingen. Dit gaat gepaard met kostenbesparingen en mogelijk milieuvoordelen vanwege het afnemende aantal saneringsplannen en bestrijdingstechnieken. De nadelen zijn gerelateerd aan het accepteren van een mogelijk groter risico bij het niet op de juiste manier naleven van de preventiemaatregelen, zoals het volgens de voorschriften aanleggen en beheren van de installaties. Immers *L. non-pneumophila* als indicator voor een leidingwaterinstallatie, waarin ook *L. pneumophila* kan groeien, wordt niet opgemerkt. Ten opzichte van het huidige beleid worden deze installaties sneller als legionellaveilig beschouwd. Ook de keuze van de monstername punten wordt crucialer. Op basis van deze voor- en nadelen wordt een vijftal beleidsopties voorgesteld:

1. De analyse uitsluitend richten op *L. pneumophila* gebaseerd op de huidige monsternamefrequentie en -strategie.
2. De analyse uitsluitend richten op *L. pneumophila* met een aanscherping van de monsternamefrequentie en -strategie.
3. Handhaven huidige beleid voor wat betreft analyse, monsternamefrequentie en -strategie en meldingen van *L. pneumophila*. Analyses van *L. non-pneumophila* worden echter pas gemeld bij aantallen >1000 kve/l met als sluitingscriterium >10.000 kve/l.
4. Alleen bij de meest kwetsbare doelgroep *ziekenhuizen en zorginstellingen* het huidige beleid handhaven. Bij de overige prioritaire doelgroepen de analyse uitsluitend richten op *L. pneumophila* (optie 1).
5. Handhaven van het huidige beleid.

In alle opties, maar met name de eerste twee waar een hogere risicogrens wordt gehanteerd, is het belangrijk dat er verbetering komt in de naleving en daadwerkelijke implementatie van de legionellapreventiemaatregelen.

7 Alternatieve technieken legionellapreventie

In dit hoofdstuk worden de laatste ontwikkelingen met betrekking tot alternatieve technieken ten behoeve van legionellapreventie beschreven. Ook wordt ingegaan op de geschiktheid van deze technieken als methode voor legionellapreventie.

7.1 Beleid ministerie van VROM

Met betrekking tot legionellapreventie in leidingwaterinstallaties stelt het ministerie van VROM zich op het standpunt dat een gedegen risicoanalyse en een adequaat beheersplan gebaseerd op thermisch beheer de basis vormen voor een legionellaveilige installatie. Met een goede installatie, die voldoet aan de eisen uit NEN 1006 en de VEWIN-Werkbladen, zet men een zeer belangrijke stap naar legionellapreventie (VROM, 2006d). Indien blijkt dat niet met thermische beheersmaatregelen kan worden volstaan, mogen onder bepaalde voorwaarden alternatieve technieken worden toegepast. VROM hanteert hierbij de volgende voorkeursvolgorde:

1. Thermisch beheer (waaronder thermische desinfectie, zie kader);
2. Fysisch beheer (membraan/ultrafiltratie, UV-desinfectie);
3. Elektrochemisch beheer (koper-zilver ionisatie; anodische oxidatie);
4. Chemisch beheer.

De volgorde kan worden gezien als een ladder waar men bovenaan begint en die alleen wordt afgedaald als de eigenaar - tijdens de uitoefening van controle en toezicht door het waterleidingbedrijf danwel de VROM-Inspectie - kan aantonen dat de betreffende beheerstechniek in de specifieke situatie redelijkerwijs niet toepasbaar was of onvoldoende effectief bleek te zijn.

Box 7.1 Thermisch beheer en thermische desinfectie

Thermisch beheer en thermische desinfectie

Thermisch beheer duidt op het thermisch beheersconcept, het zo koel mogelijk houden van koud water (< 20 - 25°C) en het zo warm mogelijk houden van warm water (> 60°C), bijvoorbeeld door voldoende afstand tussen warm- en koudwaterleidingen aan te houden en het vermijden van koudwaterleidingen in ruimten waarin de temperatuur hoger is dan 25°C. Door een goed thermisch beheer zijn overige (tijd-, energie- en geldrovende) maatregelen over het algemeen overbodig. *Thermische desinfectie* duidt op het doorspoelen van leidingen met heet water gedurende een bepaalde tijd. Vaak wordt bij het gebruik van de term thermisch beheer ook thermische desinfectie bedoeld.

7.2 Praktijkonderzoek alternatieve technieken

Het beleid van VROM is gebaseerd op het praktijkonderzoek naar alternatieve technieken dat tussen 2004 en 2006 is uitgevoerd. De basis voor het praktijkonderzoek vormde een literatuurstudie naar alternatieve technieken die in 2000 is uitgevoerd om een verdere invulling te geven

aan de ‘Tijdelijke regeling legionellapreventie’ en daaraan gerelateerde documenten (Beeren-donk et al., 2002). In het onderzoek wordt een aantal technieken beoordeeld op aspecten als effectiviteit, neveneffecten, onderhoud en beheer en kosten. Als vervolg hierop zijn in de periode 2004 tot en met 2006 de volgende technieken onder praktijkomstandigheden getest:

- koper-zilverionisatie;
- anodische oxidatie (waaronder elektrolyse);
- membraanfiltratie (ultrafiltratie) volgens het poortwachter- en gebruikspuntconcept;
- pasteurisatie.

UV-straling als alternatieve techniek is in het onderzoek niet meegenomen; VROM schaaft deze techniek onder de fysische technieken welke sinds 2003 zijn toegestaan. Voor de fysische technieken is er inmiddels een beoordelingsrichtlijn (BRL) opgesteld.

Koper-zilverionisatie en anodische oxidatie

Oosterholt (2006) heeft in de praktijk onderzoek gedaan naar de effectiviteit en de neveneffecten van koper-zilverionisatie en anodische oxidatie waaronder elektrolyse. Beide technieken kunnen effectief zijn bij de bestrijding van legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties. De verschillen in effectiviteit worden mede bepaald door verschillen in de uitvoering van de techniek en verschillen tussen de locaties van de praktijkproeven. Oosterholt (2006) stelt vast dat het daardoor onmogelijk is om de prestaties van technieken met elkaar te vergelijken. Koper-zilverionisatie lijkt wat robuuster dan anodische oxidatie vanwege de depotwerking van koper- en zilverionen in de biofilm. Bij uitval van de apparatuur is de techniek nog enige tijd effectief vanwege de depotwerking, hetgeen bij anodische oxidatie niet zo is. Het nadeel van beide genoemde technieken ten opzichte van bijvoorbeeld fysische technieken en thermische desinfectie is dat in principe ongewenste stoffen in het leidingwater terecht komen. Voor koper-zilverionisatie zijn dit extra koperionen en zilverionen. Met name deze laatste komen normaal in drinkwater nauwelijks voor. Hoewel er bij anodische oxidatie geen stoffen aan het water worden toegevoegd (met uitzondering van kleine hoeveelheden keukenzout bij enkele uitvoeringsvormen) worden er wel desinfectiebijproducten gevormd. Het gaat om trihalomethanen, gehalogeneerde azijnzuren en mogelijk andere stoffen. Uit het onderzoek blijkt dat zowel koper-zilverionisatie als anodische oxidatie kunnen worden toegepast binnen de relevante normen uit het Waterleidingbesluit (koper, trihalomethanen) en de richtlijnen van de WHO (zilver, gehalogeneerde azijnzuren). Tijdens het onderzoek zijn de milieueffecten van de technieken niet meegenomen.

Membraanfiltratie

In de praktijkevaluatie is ook membraanfiltratie als poortwachtersysteem onderzocht. Poortwachter betekent dat een systeem aan het begin van een installatie wordt toegepast en daar de legionellabacteriën tegenhoudt. Dit sluit echter niet uit dat in nageschakelde delen van de installatie groei kan optreden. Uit de pilots blijkt dat toepassing van membraanfiltratie als poortwachter leidt tot een labiel beheerssysteem zodat bewaking via een intensief monitoringsprogramma noodzakelijk is. Membraanfiltratie als poortwachter lijkt dan ook niet geschikt voor complexe installaties.

Douchekopfilters - membraanfilters toegepast volgens het gebruikspuntconcept - kunnen lokaal goed werken; tijdige vervanging en een goede productkwaliteit zijn belangrijke voorwaarden.

Pasteurisatie

Pasteurisatie als poortwachter kan succesvol zijn in eenvoudige overzichtelijke installaties; het is een robuuste techniek die weinig beheer vergt.

7.3 Toelating

De overheid is recentelijk een traject gestart om toelating mogelijk te maken voor koper-zilverionisatie bij het College toelating bestrijdingsmiddelen (Ctb) en voor technieken zoals anodische oxidatie die niet onder het Ctb vallen, bij de Commissie van Deskundigen Chemicaliën en Materialen (CvD-CM) conform het Waterleidingbesluit. In het kader hiervan zijn documenten in voorbereiding waarin voorwaarden zijn opgenomen waaraan bij indiening van een toelatingsverzoek voldaan dient te worden. Hierin worden onder andere toetsingscriteria en normen voor desinfectiebijproducten opgenomen. Individuele leveranciers dienen een aanvraag tot toelating in bij de genoemde instanties.

Thans zijn er apparaten geplaatst in leidingwaterinstallaties onder andere in het kader van het praktijkonderzoek, waarvoor nog een toelating aangevraagd moet worden. De staatssecretaris van VROM heeft aan de Tweede Kamer een landelijke aanpak van deze in het kader van de bestrijdingsmiddelenwet verboden toepassing van koper-zilverionisatie gemeld (VROM, 2007). In deze zogenaamde ‘gedoogbrief’ wordt geregeld dat voor de plaatsing van koper-zilverionisatie-apparatuur onder voorwaarden een tijdelijke ontheffing verleend wordt die geldt tot het moment dat het Ctb heeft besloten over definitieve toelating. Voor de techniek anodische oxidatie wordt op korte termijn een soortgelijke regeling verwacht. In de brief worden ondermeer de volgende voorwaarden genoemd:

- Er moet een deugdelijke risicoanalyse zijn uitgevoerd waarbij minimaal aannemelijk gemaakt kan worden dat een daadwerkelijke legionellabesmetting dreigt.
- Aangetoond kan worden dat thermisch beheer of fysische technieken redelijkerwijs (technisch en/of financieel) niet mogelijk zijn.
- Er dient een beheersplan te worden uitgevoerd waar de geplaatste apparatuur deel van uitmaakt.
- Binnen zes maanden na het verzenden van de brief van VROM (VROM, 2007) dient de eigenaar een aanvraag in het kader van de bestrijdingsmiddelenwet bij het Ctb en in het kader van het Waterleidingbesluit een Attest Toxicologische Aspecten (ATA) bij de CvD- CM.
- De locatie moet worden aangemeld bij VROM.

*Box 7.2 Wettelijke aspecten***Wettelijke aspecten**

Bij toepassing van alternatieve technieken is sprake van behandeling van het water en moeten er beheersmatig, overeenkomstig artikel 6, eerste lid, en Bijlage B van het Waterleidingbesluit, een aantal auditparameters worden gemeten.

Voor alle preventietechnieken geldt dat de toegepaste materialen en de eventueel gebruikte chemicaliën moeten voldoen aan artikel 17g en 17h van het Waterleidingbesluit en de daarop gebaseerde Regeling materialen en chemicaliën leidingwatervoorziening (Stcrt. 2002, 241). Bij gebruik van een biocide in de zin van de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 moet aan de voorschriften van deze wet worden voldaan (VROM, 2006d).

7.4 Conclusies

Met betrekking tot alternatieve technieken is het ministerie van VROM van mening dat na het opstellen van een risicoanalyse en een adequaat beheersplan, thermisch beheer de voorkeur verdient als methode voor legionellapreventie. Een leidingwaterinstallatie die is aangelegd of aangepast volgens de geldende voorschriften (NEN 1006 en VEWIN-Werkbladen) vormt een belangrijke, zonet de belangrijkste, voorwaarde voor legionellapreventie.

Uit de praktijk (onder andere onderzoeken van de VROM-Inspectie) is echter bekend dat thermisch beheer (waaronder thermische desinfectie) niet altijd afdoende is. Dit geldt vooral voor bestaande installaties waar een legionellabesmetting regelmatig optreedt. Ook in relatief nieuwe leidingwaterinstallaties die mogelijk niet volgens de voorschriften zijn aangelegd, kunnen hardnekkige besmettingen voorkomen. Als een dergelijke besmetting niet, anders dan tegen hoge kosten, via thermisch beheer bestreden kan worden biedt een alternatieve techniek mogelijk een oplossing. Technieken waarbij geen stoffen aan het water worden toegevoegd of worden gevormd genieten hierbij de voorkeur doch kennen beperkingen.

VROM (beleid, toezicht en handhaving) is van mening is dat terughoudend met de toepassing van de alternatieve technieken, waarbij extra ionen en/of desinfectiebijproducten vrijkomen, dient te worden omgegaan. Dit betekent in de praktijk dat de controle en het toezicht op de gestelde voorwaarden, onder andere zoals gesteld in de 'gedoogbrief' (VROM, 2007), adequaat uitgevoerd dienen te worden. De waterbedrijven voeren de controle bij de collectieve installaties uit, de VROM-Inspectie is verantwoordelijk voor het toezicht en handhaving. Instanties als het Ctb en de CvD- MC stellen voorwaarden op en zorgen voor een adequate afhandeling. Een goede samenwerking tussen de partijen is een voorwaarde om goed zicht te behouden op de plaatsing van deze electrochemische technieken.

8 Praktijkervaringen met legionellapreventie

Om een beter beeld te krijgen van praktijkervaringen met de uitvoering van legionellapreventiemaatregelen zijn interviews afgenomen met een vijftal deskundigen. Zij zijn afkomstig van de volgende instanties:

- UNETO-VNI: ondernemersorganisatie voor de installatiebranche;
- Stichting Veteranenziekte: in 1999 opgericht naar aanleiding van de legionella-uitbraak in Bovenkarspel;
- Kiwa Certificatie en Keuringen: certificering op het gebied van legionellapreventie;
- PARCO adviesbureau: opstellen risicoanalyse en – beheersplannen legionellapreventie;
- Herstelcentrum De Wiltzangk: opstellen en uitvoeren van risicoanalyse en – beheersplannen legionellapreventie.

Onderstaand worden de belangrijkste bevindingen beschreven. Aangezien het slechts vijf deskundigen betreft, hebben deze bevindingen vooral een signalerend karakter. De volledige verslagen van de interviews zijn opgenomen in Bijlage 2. De opmerkingen en suggesties van deze deskundigen worden gebruikt om te toetsen of in de voorgaande hoofdstukken uitgevoerde literatuurstudie mogelijk relevante aandachtspunten over het hoofd zijn gezien.

8.1 Positieve effecten

Door de legionellapreventieregelgeving van de afgelopen jaren is er meer aandacht gekomen voor de kwaliteit van leidingwaterinstallaties en het beheer en onderhoud ervan. Door de periodieke monsternames worden mogelijk risicovolle situaties sneller opgemerkt, zodat er in een eerder stadium maatregelen kunnen worden genomen ter bestrijding van de legionellabron.

8.2 Knelpunten

Uitvoering van legionellapreventiemaatregelen

De kwaliteit van legionellapreventie wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van de risicoanalyses en beheersplannen. Deze is vaak echter onvoldoende: adviesbureaus stellen ze niet goed op en beheerders voeren ze niet goed uit. De risicoanalyses en beheersplannen zijn vaak teveel gericht op warm water terwijl de meeste legionellabesmettingen vooral ontstaan in koudwater-leidingen.

Kwaliteit installaties

Uit inspecties van waterleidingbedrijven blijkt dat een meerderheid van de drinkwaterinstallaties niet voldoet aan de eisen volgens NEN1006. Legionellabacteriën worden vooral aangetroffen als de installatie niet in orde is.

Een goede en veilige installatie is niet per definitie duurder dan een onveilige installatie. Het achteraf verbeteren van een onveilige installatie is echter zeer kostbaar en wordt daarom vaak niet uitgevoerd.

De opleiding en bijscholing van installateurs kan veel beter: de kennis over legionellapreventie, veilig ontwerpen en installeren ontbreekt vaak. De ISSO-handleidingen (publicaties 55.1 en 55.2) zijn de enige handvatten die beschikbaar zijn voor de praktijk maar ze zijn te moeilijk leesbaar en te weinig gericht op de werkmethoden van de installateurs.

Toezicht op de uitvoering van legionellapreventiemaatregelen

De risicoanalyses, ook van gecertificeerde adviesbureaus, worden bij controles veelal alleen op papier beoordeeld, terwijl deze ook in de praktijk zouden moeten worden getoetst. Documentencontrole alleen is onvoldoende.

Bestrijding van legionellabesmettingen

Bij leidingwaterinstallaties waar *Legionella* is aangetroffen wordt vaak geen onderzoek gedaan naar de oorzaak hiervan. Er wordt dan vaak een ontsmetting uitgevoerd zonder eerst corrigerende maatregelen te nemen. Bij reinigingsbedrijven is vaak onvoldoende kennis van de leidingwaterinstallaties aanwezig. Bij legionellabesmettingen gaan adviesbureaus soms maatregelen nemen zonder het waterleidingbedrijf op de hoogte te stellen.

Er wordt te positief en te licht gedacht over de toepassing van alternatieve bestrijdingstechnieken (fysische en chemische bestrijding). Deze technieken werken alleen als er ook andere maatregelen worden getroffen. Leveranciers van deze technieken zijn niet altijd even deskundig en/of objectief.

8.3 Suggesties voor verbeteringen uit de praktijk

Betere uitvoering van de legionellaregelgeving

De legionellawet- en regelgeving moet niet verder worden afgezwakt. Nieuwe regels zijn niet nodig: het huidige beleid moet alleen beter uitgevoerd worden. Regelmatige controle en bedrijfsbezoeken zijn belangrijk en werken goed om de betrokkenheid van eigenaren bij legionellapreventie te vergroten. Deze bedrijfsbezoeken zouden frequenter moeten worden uitgevoerd. Hierbij zou gebruik kunnen worden gemaakt van de contacturen die er al zijn in het kader van andere inspecties (bijvoorbeeld de controle van gas- en elektriciteitsinstallaties).

Er is meer regie nodig bij de uitvoering van legionellapreventiemaatregelen (implementatie van het risicobeheersplan). De beheersmaatregelen zouden beter moeten worden doorvertaald naar de specifieke branche. Bijvoorbeeld het doorspoelen van leidingen in een hotel kan worden gecombineerd met het schoonmaken van de kamers.

Voorlichting

Er is meer voorlichting nodig over het belang van een goed aangelegde en dus legionellaveilige leidingwaterinstallatie. Het kennisniveau van de installateurs moet verbeterd worden: maak een handboek met instructiebladen en organiseer cursussen voor deze branche. De ISSO-

handleidingen 55.1 en 55.2 zouden toegankelijker geschreven moeten worden en er moet meer worden gewezen op de voorschriften in de VEWIN-werkbladen. Ook de voorlichting aan bewoners zou beter moeten, zeker nu de huizen steeds warmer worden vanwege de klimaatverandering (warmere zomers).

9 Discussie, conclusie en aanbevelingen

In deze evaluatie wordt onderzocht of er een effect is vast te stellen van het door VROM in de Waterleidingwet (Wlw) vastgestelde beleid 'legionellapreventie in leidingwaterinstallaties' in de periode 1999-2005. Hiertoe wordt ingegaan op de naleving van de wettelijke regels in het hoofdstuk IIIC van het Waterleidingbesluit (Wlb) en het vóórkomen van normoverschrijdingen. Vanuit de invalshoek volksgezondheid wordt een overzicht gegeven van de surveillancegegevens met betrekking tot de aandoening legionellose. Op basis van deze informatie wordt besproken of de doelen van het beleid van de overheid zijn bereikt, namelijk een vermindering van het aantal legionellosepatiënten door het nemen van preventieve maatregelen gericht op het belemmeren van de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties.

Omdat een legionellabesmetting kan optreden via uiteenlopende bronnen en op verschillende locaties zijn er naast de Wlw ook andere wetten van toepassing zoals de Arbowet (koeltorens) en de Whvbz (zwembaden). Deze vormen echter geen onderwerp van deze studie. Ook de maatschappelijke kosten van de legionellapreventieregelgeving worden in deze studie niet beschouwd.

9.1 Onderzoeksvragen

Onderstaand wordt ingegaan op de onderzoeksvragen.

1. Leidt de vastgestelde wet- en regelgeving tot een belemmering van de groei van *Legionella* in leidingwaterinstallaties?

Een juiste uitvoering van de voorgeschreven legionellapreventiemaatregelen zou moeten leiden tot een daling van het aantal normoverschrijdingen voor legionellabacteriën in de periode 2001-2006. Op basis van de toezichtprojecten van de VROM-Inspectie komt per doelgroep een wisselend beeld naar voren. Bij de zorginstellingen is het percentage normoverschrijdingen in 2003 ten opzichte van 2001 toegenomen tot circa 20%. In 2006 is het nagenoeg gelijk gebleven. Ook bij campings is sprake van een lichte toename in het aantal normoverschrijdingen. Bij de hotels en vooral bij de zwembaden is wel sprake van een daling. Er is evenmin sprake van een eenduidige afname van de hoogte van de normoverschrijdingen. Bij circa 11% van deze inrichtingen werden in 2006 (onderzoek VROM-Inspectie) één of meerdere normoverschrijdingen geconstateerd. Zorginstellingen, zwembaden en justitiële inrichtingen hebben vaker te maken met, en melden ook vaker normoverschrijdingen dan hotels en campings. Het aantal meldingen van normoverschrijdingen in 2005-2006 aan de VROM-Inspectie bedraagt circa 2000; in 2006 is het aantal 35% hoger dan in 2005. De helft van de meldingen is afkomstig van zorginstellingen.

Circa 7-10% van de prioritaire inrichtingen leeft alle preventiemaatregelen volledig na. De naleving van de preventievoorschriften is in de periode 2001-2006 waarschijnlijk wél verbeterd. Dit geldt met name voor hotels en campings.

Zorginstellingen, zwembaden en justitiële inrichtingen leven de voorgeschreven preventiemaatregelen beter (maar niet per se 100% volledig) na dan hotels, campings en jachthavens. Desondanks hebben ze vaker te maken met normoverschrijdingen. Op grond van deze gegevens lijkt er geen relatie te bestaan tussen de mate van naleving van preventievoorschriften en het voorkomen van normoverschrijdingen. Er is echter ook onderzoek onder een beperkt aantal instellingen uitgevoerd dat er op wijst dat normoverschrijdingen nauwelijks voorkomen wanneer alle preventiemaatregelen volledig worden uitgevoerd. Dit komt overeen met de mening van praktijkdeskundigen. Het feit dat zorginstellingen, zwembaden en justitiële inrichtingen vaker te maken hebben met normoverschrijdingen dan hotels, campings en jachthavens kan veroorzaakt worden door de volgende factoren:

- Het is mogelijk dat zorginstellingen eerder een normoverschrijding zullen melden vanwege de grotere kwetsbaarheid van hun bewoners/patiënten.
- Leidingwaterinstallaties bij zorginstellingen, zwembaden en justitiële inrichtingen zijn meestal complexer, met meer aerosolvormende tappunten en een relatief hoge omgevingstemperatuur waardoor het moeilijker is om de legionellapreventievoorschriften te implementeren.

2. Is het aantal legionellosepatiënten gedaald sinds de invoering van de wet- en regelgeving voor collectieve leidingwaterinstallaties met betrekking tot legionellabacteriën?

Het beleid ten aanzien van de legionellapreventie voor collectieve leidingwaterinstallaties heeft vooralsnog niet geleid tot een daling van het aantal gerapporteerde legionellosepatiënten. Het aantal in Osiris gerapporteerde gevallen van legionellose in Nederland is tussen 2000 en 2005 gestegen (van 172 naar 280 meldingen per jaar). Mogelijk betreft dit een reële toename van het aantal gevallen. Er zijn echter ook andere ontwikkelingen die een rol spelen in deze toename:

- Afname van onderdiagnostiek door het op grote schaal beschikbaar komen van de urineantigeentest en bredere toepassing van de legionelladiagnostiek.
- Afname van onderdiagnostiek en onderrapportage door grotere alertheid bij artsen.

In 2006 was er een toename van het aantal legionellosepatiënten met de bron in Nederland. Hieronder viel een uitbraak gerelateerd aan een koeltoren, maar vooralsnog is er geen duidelijke verklaring voor deze toename. Klimaatfactoren kunnen mogelijk een rol spelen.

De eventuele bijdrage van de gezamenlijke preventiemaatregelen vanuit de verschillende wetten die kunnen leiden tot vermindering van het aantal legionelloseziektegevallen, is onbekend en niet af te leiden uit de registratiegegevens.

Er is te weinig informatie voorhanden om een betrouwbare schatting te geven van het aantal legionellosepatiënten dat gerelateerd is aan een collectieve leidingwaterinstallatie als besmettingsbron. In de periode 2000-2006 kon bij slechts 3% van de patiënten (BEL-project) de besmettingsbron worden geïdentificeerd. Bijna de helft hiervan betrof nosocomiale (verblijf in ziekenhuis) patiënten met als besmettingsbron de collectieve leidingwaterinstallatie in het ziekenhuis. De overige bronnen vielen niet onder het Wlb.

De sterfte van patiënten met een legionellapneumonie is in de periode 2000-2006 afgenomen van 9,3% naar 5,7% (Osiris). Dit is mogelijk het resultaat van de vroegere diagnostiek waardoor sneller een adequate behandeling wordt toegepast.

De gerapporteerde (absolute) sterfte aan legionellose met bron in Nederland lag in 2000-2006 gemiddeld onder de norm voor de maximaal aanvaardbare sterfte. In 2006 werd deze norm echter overschreden. Deze norm wordt ook overschreden indien wordt uitgegaan van het aantal mensen met legionellose geschat volgens de methode van de Gezondheidsraad (2003), maar dan met actuele gegevens over ziekenhuisopnames (2005). De norm voor verwaarloosbare sterfte wordt in de hele periode overschreden. De bijdrage van besmettingen door leidingwaterinstallaties daarin is echter niet bekend, maar zeker lager.

3. Is het zinvol om binnen de wet- en regelgeving met betrekking tot *Legionella* onderscheid te maken tussen *Legionella pneumophila* en *Legionella non-pneumophila*?

Meer dan 50% van de normoverschrijdingen in leidingwaterinstallaties betreft *L. non-pneumophila*. In een onderzoek met circa 11.000 verschillende type watermonsters is van het aantal positieve monsters (circa 20%), 80% *L. non-pneumophila*. *L. pneumophila* en *L. non-pneumophila* kunnen ook naast elkaar in een installatie voorkomen. De meeste gevallen van legionellose waarbij een verwekker bekend is, worden veroorzaakt door *L. pneumophila*. Een enkele keer blijkt een *L. non-pneumophila* de oorzaak te zijn. Kanttekeningen hierbij zijn dat de diagnostiek met de urineantigeentest uitsluitend gericht is op *Legionella pneumophila* serogroep 1, en dat bij een beperkt aantal patiënten een legionellabacterie wordt geïsoleerd.

Wanneer het beleid zich uitsluitend richt op *L. pneumophila* heeft dit een aantal voor- en nadelen. Een *voordeel* kan zijn dat het aantal normoverschrijdingen en meldingen aan de VROM-Inspectie afneemt. Dit leidt tot kostenbesparingen en mogelijk milieuvoordelen vanwege minder saneringsplannen en geen noodzaak tot (alternatieve) bestrijdingstechnieken. Een *nadeel* kan zijn dat de aandacht bij de eigenaar voor de legionellaveiligheid van de leidingwaterinstallatie afneemt. De naleving van de preventiemaatregelen is nu al laag en de leidingwaterinstallaties worden niet altijd volgens de voorschriften aangelegd. Als *L. non-pneumophila* in een installatie kan groeien, kan *L. pneumophila* er in principe ook groeien. Een goede monsternamenstrategie wordt crucialer en de kans dat een leidingwaterinstallatie ten onrechte als legionellaveilig wordt beschouwd, neemt toe.

In dit rapport wordt een vijftal beleidsopties beschreven, variërend van het handhaven van het bestaande beleid tot de optie waarin het beleid zich uitsluitend richt op *Legionella pneumophila*. Voor alle opties, maar met name voor die waarin het beleid zich uitsluitend op *Legionella pneumophila* richt, is het belangrijk dat er verbetering komt in de naleving en daadwerkelijke implementatie van de legionellapreventiemaatregelen. Een middenweg kan zijn de optie waarbij het beleid gericht blijft op alle legionellasoorten maar waarbij het toezicht bij het aantreffen van *Legionella non-pneumophila* soepeler is, bijvoorbeeld door geen vergaande maatregelen zoals het afsluiten van afdelingen te eisen.

Als besloten wordt het beleid uitsluitend te richten op *L. pneumophila* dan dient deze beslissing bij voorkeur pas over twee jaar (medio 2009) in te gaan. In tussentijd kunnen de kweek- en PCR-methode, specifiek voor *L. pneumophila*, in wettelijke voorschriften worden verankerd. Tevens kan er meer informatie over de aangetroffen soorten bij de gemelde normoverschrijdingen van legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties worden verzameld.

4. Is het zinvol om alternatieve bestrijdingsmethoden in te zetten tegen *Legionella*?

Een leidingwaterinstallatie die is aangelegd of aangepast volgens de geldende voorschriften (NEN 1006 en VEWIN-Werkbladen) vormt een belangrijke zo niet de belangrijkste voorwaarde, voor legionellapreventie. Het thermisch beheersconcept vormt de basis van de legionellapreventie. Het feit dat 1) leidingwaterinstallaties niet altijd volgens de geldende voorschriften zijn aangelegd en 2) dat de legionellapreventiemaatregelen, zoals het uitvoeren van het beheersplan, niet altijd goed worden nageleefd, geeft de twee belangrijkste verbeterpunten weer.

Installaties met hardnekkige besmettingen zijn soms moeilijk en slechts tegen hoge kosten via thermisch beheer te bestrijden. In dat geval biedt een alternatieve techniek een oplossing. Met de toepassing van alternatieve technieken, waarbij extra ionen en/of desinfectiebijproducten vrijkomen, dient terughoudend te worden om gegaan. Dit betekent in de praktijk dat de controle en het toezicht op de gestelde voorwaarden zoals VROM stelt in de brief (Landelijke aanpak koper-zilverionisatie voor legionellapreventie), adequaat uitgevoerd dienen te worden. Partijen als eigenaren, leveranciers, installateurs, de VROM-Inspectie en waterbedrijven hebben hier een verantwoordelijkheid en dienen hiervan op de hoogte te zijn.

De waterbedrijven hebben de afgelopen circa 25 jaar omwille van de volksgezondheid de drinkwaterproductie zodanig verbeterd dat er geen technieken op basis van chloor(bleekloog) meer gebruikt worden. De drijvende kracht hiervoor waren de publicaties over gezondheidsschade van bijvoorbeeld de trihalomethanen. Vanuit dit gezichtspunt klinkt het tegenstrijdig dat de consument via de leidingwaterinstallaties aan deze ongewenste stoffen wordt blootgesteld.

9.2 Conclusie

Er is geen duidelijk effect van de regelgeving 'legionellapreventie in leidingwaterinstallaties' vast te stellen. Verwacht wordt dat deze regelgeving wel zal leiden tot minder legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties als de naleving ervan wordt verbeterd. De verbeteringen betreffen het aanleggen van de leidingwaterinstallaties volgens de voorschriften en de uitvoering van de legionellapreventiemaatregelen. Indien alleen *Legionella non-pneumophila* wordt aangetroffen kunnen minder vergaande maatregelen worden opgelegd, waarmee het onnodig afsluiten van gehele afdelingen kan worden voorkomen.

Het aantal legionellosepatiënten is in de laatste jaren toegenomen. Het met zekerheid vaststellen van de besmettingsbron lukt echter slechts bij een beperkt aantal patiënten. Preventiemaatregelen en controle hierop bij andere bronnen waarbij verneveling plaats vindt, waaronder koeltorens en installaties verdienen meer aandacht.

9.3 Aanbevelingen

Branche van leidingwaterinstallateurs

- Bij nieuw aan te leggen leidingwaterinstallaties kan winst met betrekking tot legionellapreventie worden geboekt indien deze volgens de bestaande technische voorschriften aangelegd worden. In de opleiding voor installateurs dient meer aandacht aan het werken met deze voorschriften te worden besteed. Informatiemateriaal voor de installateurs in de vorm van instructiekaarten kan hieraan een bijdrage leveren. De samenwerking tussen installateurs en aannemers tijdens de bouw verdient meer aandacht. Wijziging van bestaande installaties achteraf is kostbaar, vaak niet goed mogelijk en stuit op weerstand van de eigenaar.
- Een aantal praktijkdeskundigen geeft aan dat er meer regie nodig is bij de uitvoering van legionellapreventiemaatregelen (nieuwbouw en uitvoering van het risicobeheersplan). De beheersmaatregelen zouden beter moeten worden doorvertaald naar de specifieke branche (bijvoorbeeld hotels versus ziekenhuizen).

Waterbedrijven

- Regelmatige controle door de waterbedrijven en inspecties kan de betrokkenheid van eigenaren bij legionellapreventie te vergroten. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de contacturen die er al zijn in het kader van andere inspecties (bijvoorbeeld de controle van gas- en electriciteitsinstallaties).
- De voorlichting ten aanzien van legionellapreventie dient zich naast de doelgroep prioritaire inrichtingen ook te richten tot de eigenaren van collectieve leidingwaterinstallaties en mogelijk ook woningen die niet onder de regelgeving vallen. De waterbedrijven kunnen hierin een belangrijke rol spelen vanwege het klantcontact.

VROM-Inspectie

- Om de uitvoering van het beleid te kunnen blijven volgen is het belangrijk dat de bevindingen van de waterbedrijven die de controle op legionellapreventie bij de prioritaire installaties uitvoeren, goed gedocumenteerd worden. Een voorbeeld hiervan is het melden van normoverschrijdingen door de eigenaar aan de VROM-Inspectie. Het melden van normoverschrijdingen aan de VROM-Inspectie kan eenvoudiger en efficiënter als de eigenaren direct de gegevens kunnen invoeren bijvoorbeeld via internet.

VROM-beleid

- Aanbevolen wordt meer aandacht te besteden aan legionellapreventie voor andere bronnen als (de omgeving) van koeltorens, gestapelde woningbouw, stadsverwarming, proceswater, evenementen met watervernevelling en openbare fontein. VROM is verantwoordelijk voor de leidingwaterinstallaties die onder de Waterleidingwet vallen en voor de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden; andere ministeries zijn verantwoordelijk voor de overige bronnen.
- De voorlichting ten aanzien van legionellapreventie dient zich naast de doelgroep prioritaire inrichtingen ook te richten tot de eigenaren van collectieve leidingwaterinstallaties en mogelijk ook woningen die niet onder de regelgeving vallen.

Onderzoek

- Het thermisch beheersconcept vormt in feite de basis van de legionellapreventie. Het is relevant te onderzoeken waarom instellingen er niet in slagen om het thermisch beheersconcept toe te passen in hun leidingwaterinstallaties en in hoeverre alternatieve thermische beheerstechnieken daarvoor een oplossing bieden.
- Voor een beperkt aantal legionellosepatiënten is de besmettingsbron met zekerheid vastgesteld inclusief het aandeel leidingwaterinstallaties hierin. Aanbevolen wordt in het vervolg van het BEL-project onderzoek te doen naar besmettingsbronnen. Een grotere beschikbaarheid van klinische isolaten zou bronopsporing vergemakkelijken.
- Aanbevolen wordt de kweekmethode specifiek voor *L. pneumophila* en de PCR-methode voor watermonsters verder te ontwikkelen en vast te leggen in wettelijke voorschriften.
- Nader onderzoek is nodig of alléén bij de volledige implementatie van preventiemaatregelen normoverschrijdingen worden voorkómen.
- De urineantigeentest is nu alleen gericht op *L. pneumophila* serogroep 1. Aanbevolen wordt de test te verbreden naar de overige serogroepen en zo mogelijk non-pneumophilasoorten.
- Verondersteld wordt dat *L. anisa* groeit bij een lagere temperatuur en parasiteert op dezelfde amoebe als *L. pneumophila* en als zodanig de niche voor deze laatste kan blokkeren. Indien onderzoek aantoont dat dit zo is krijgt de aanwezigheid van *L. anisa* in leidingwaterinstallaties mogelijk een andere betekenis.

Literatuur

- Aleva R.M., Boersma W.G., Cox A.L., Haren E.H.J. van, Schreurs A.J.M., Wijnands W.J.A., Dekhuijzen P.N.R. (2001). Diagnostiek en behandeling van Community-acquired pneumonie (CAP). Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose.
- Arbeidsinspectie (2006). Inspectieproject *Legionella*.
- Beerendonk E.F. et al. (2002). Alternatieve technieken voor Legionella preventie: kenmerken en beoordeling. Kiwa rapportnr. koa 00.105.
- Boshuizen H. et al. (2006) Estimation of minimum infection rates with Legionella pneumophila in an exposed population. *Epidemiol Infect.*; 134:579-584.
- Bosman A, Nijhof M, Brandsema P.S. (2002). Steeds meer Legionellose. *Infectieziekten Bulletin*, 13 (8): 305-308.
- CBS (2007). Niet natuurlijke dood. In: Statline. Voorburg: CBS.
- Den Boer J.W., IJzerman E.P.F, Schellekens J, Lettinga K.D, Boshuizen H.C, Van Steenberghe J.E (2002). A large outbreak of legionnaires disease at a flower show, the Netherlands, 1999. *Emerg. Infect. Dis.*, 8: 37-43.
- Den Boer J.W, Friesema I.H.M, Hooi J.D. (2002). Gemelde Legionella-pneumonie in Nederland, 1987-2000. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 146 (7): 315 - 320.
- Den Boer J.W., Nijhof J., and Friesema I., (2006). Riskfactors for sporadic community-acquired legionnaires disease. A 3 year national case-control study. *Public Health* 120, 566-571.
- Dik, H.H.J. (2006). De controle van collectieve leidingwaterinstallaties in 2005 – Voortgang en bevindingen. RIVMrapport 703719015.
- Dijkstra, F., Gageldonk-Lafeber, A.B van, Brandsema, P., Ry van Beest Holle, M. Du, Meijer, A., der Lubben, I.M. van, Wilbrink, B., en Sande, M.A.B. van der (2006). Respiratoire infectieziekten in het jaar 2005/2006. *Infectieziektenbulletin*, 17 (11): 390 - 397.
- Fast, T., en Bruggen, M. van (2004). Beoordelingskader gezondheid en milieu: GSM-basisstations, Legionella, radon, fijn stof en geluid door wegverkeer. RIVMrapport 609031001.
- Fields, B.S., Benson, R.F., and Besser, R.E. (2002). Legionella and Legionnaires' disease: 25 year of investigation. *Clinical microbiology reviews*, 15 (3): 506-526.
- Fisman D.N., Lim S., and Wellenius G.A. (2005). It's not the heat, it's the humidity: wet weather increases legionellosis risk in the greater Philadelphia Metropolitan Area. *Journal of Infectious Diseases*, 192: 2066-73.
- Fraser, D.W., Tsai, T.R., Orenstein, W., Parkin, W.E., Beecham, H.J., Sharrar, R.G., Harris, J., Mallison, G.F., Martin, S.M., McDade, J.E., Shepard, C.C. and Brachman, P.S. (1977) Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia. *The New England Journal of Medicine*. 297 (22); 1189-1197.
- Gaia V. et al. (2006). Cooling towers and hot water systems in southern Switzerland: which is the probable source of community-acquired legionnaires' disease. EWGLI 2006, abstract book, 35
- Gezondheidsraad (2003). Bestrijding van legionella; Publicatienummer 2003/12. Den Haag: Gezondheidsraad.
- Götz, H.M., Dirven M., Tjon A Sien A., Wolter R., Vlaar N., Schop W. (2007). Een cluster van legionellapneumonie: Bestrijdingsaspecten bij onderzoek naar koeltorens als mogelijk bron. *Infectieziekten Bulletin*, 18, (3): 92 -97.
- HGR (2000). Advies van 14/06/2000, goedgekeurd op 29/09/2000 aangaande de gevaren van en de preventieve maatregelen tegen besmetting met Legionella in België (H.G.R.: 4870). Hoge Gezondheidsraad.
- Hoek J.A.R. van der, IJzerman E.P.F, Coutinho R.A., (2006) Legionella-uitbraak in Amsterdam: koeltoren als bron. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 150 (33): 1808-1811.

- ISSO (2005). Handleiding Legionellapreventie in leidingwater. Publicatie 55.1 Geheel herziene versie 2005.
- ISSO (2005a). Handleiding Legionellapreventie Collectieve Leidingwaterinstallaties. Publicatie 55.2.
- Joseph, C.A. (2004). Legionnaires disease in Europe 2000-2002. *Epidemiol. Infect.*, 132: 417 – 424.
- Joseph, C.A. (2006). Unexplained summer increase in non-travel related legionellosis in the UK and Netherlands. *Eurosurveillance*; 11(10) :E061018.1. beschikbaar via:
<http://www.eurosurveillance.org/ew/2006/061018.asp#1>
- Kasteren M.E.E.van, Wijnands W.J.A, Stobberingh E.E., Janknegt R, Meer, J.W.M.van der (1998). Optimaliseren van het antibioticabeleid in Nederland. II. SWAB-richtlijnen van antimicrobiële therapie bij thuis opgelopen pneumonie en bij nosocomiale pneumonie. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 142 (17): 952-956.
- Kiwa (2001). Legionellapreventie in Nederlandse hotels; Onderzoek in opdracht van de Inspectie Milieuhygiëne. Kiwa Rijswijk.
- Kuiper, M. (2006) Occurrence of *Legionella pneumophila* and *Hartmannella vermiformis* in fresh water environments and their interactions in biofilms. Proefschrift Wageningen Universiteit.
- Kuroki H., Miyamoto H., Fukuda K., Iihara H., Kawamura Y., Ogawa M., Wang Y., Ezaki T., and H. Taniguchi (2007). *Legionella impletisoli* sp. nov. and *Legionella yabuuchiae* sp. nov., isolated from soils contaminated with industrial wastes in Japan. *Systematic and Applied Microbiology*, In Press, Available online 2 January 2007.
- Muder, R.R. en Yu, V.L. (2002). Infection due to *Legionella* species other than *L. pneumophila*. *Clinical Infectious Diseases*, (35): 990-998.
- Nieuwsbrief BEL, 3(7) nov 2005. beschikbaar via <http://www.belproject.nl>
- Nieuwsbrief BEL, 4 (8), juni 2006. beschikbaar via <http://www.belproject.nl>
- Oosterholt FIHM (2006). Evaluatie van praktijktesten met alternatieve technieken voor legionellapreventie. Kiwa rapportnr. KWR 05.066.
- O'Brien et al. (1993). Legionnaires' disease: the infective dose paradox. *Lancet*, 342:5
- O'Mahoney M.C., Stanwell-Smith R.E., Tillett H.E., et.al. (1990). The Stafford outbreak of Legionnaire's disease. *Epidemiol. Infect.* 104:361-380.
- Ricketts, K.D, Joseph, C.A. (2005), Travel-associated legionnaires disease in Europe 2003-2004. *Eurosurveillance*, 10(12): 256-259.
- Ricketts, K.D., McNaught, B, Joseph C.A. (2007). Travel-associated legionnaires disease in Europe:2005, *Eurosurveillance*, 12(1). Beschikbaar via:<http://212.234.146.164/em/v12n01/1201-228.asp>
- RIVM (2007). Legionellose - Historisch aantal meldingen per jaar. Infectieziekten Surveillance Informatie Systeem (ISIS) (internet). www.rivm.nl/isis/ggd/openbaar/diag/ha/tb_ha_LEGI.html.
- Schets, F.M. en Roda Husman, A.M. de (2004). Gezondheidsaspecten van *Legionella* in water. RIVM-rapport 330000004.
- Schouten J.A., Prins J.M., Degener J.E., Janknegt R., Hollander J.M.R., Jonkers R., Wijnands W., Verheij T., Sachs A., Kulberg B.J. (2005), Optimaliseren van het antibioticabeleid in Nederland. VIII. Herziene SWAB-richtlijnen voor antimicrobiële therapie bij thuis opgelopen pneumonie. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 149: (45).
- Slobbe L.C.J., Bruin A. de, Westert G.P, Kardaum J.W.P.F, Verweij G.C.G. (2004). Indeling van diagnose en verrichtingen en toepassing in nieuwe statistieken over ziekenhuisopnamen. RIVMrapport 260201002.
- Staatscourant (2002) Wijziging Waterleidingbesluit. Staatscourant nr. 241.
- Steinert, M., Hentschel, U. And Hacker, J. (2002). *Legionella pneumophila*: an aquatic microbe goes astray. *FEMS microbiology reviews*, 26: 149-162.
- Stichting Veteranenziekte (2007). Ontstaan (internet). www.legionellaziekte.nl/index1.html.
- Swaan C.M, Dijkstra F, Van der Sande M.A.B, Nijhof M., Brandsema P., Timen A. (2007). Landelijke verheffing legionellosemeldingen in de maanden augustus-september 2006, *Infectieziektenbulletin*, 18 (3): 98-101.

- Swanson, M.S. en Hammer, B.K. (2000). *Legionella pneumophila* pathogenesis: a fateful journey from amoebae to macrophages. *Annual Review of Microbiology*, 54: 567-613.
- Türetgen I., et al. (2005). Enumeration of *Legionella Pneumophila* in cooling tower water systems. *Env. Monit. Assessm.*, 100:53-58.
- Van der Kooij D., Wubbels G., Veenendaal G. (2007). *Legionella anisa* in leidingwater: bedreiging of bondgenoot? Kiwa WR rapportnr. KRW 06.089.
- Veenendaal H.R. (2006) Ontwikkeling van een specifieke kweekmethode voor *L. pneumophila*. Kiwa WR rapportnr. BTO 06.063.
- Vos M.C. en Troelstra, A. (2001). *Legionella*, diagnose en preventie. *Infectieziektenbulletin*, 2001, 12: 431-436.
- VROM (2000). Tijdelijke regeling legionellapreventie in leidingwater. *Staatscourant*, nr.199.
- VROM (2000a). Inspectieonderzoek campings. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2002). *Legionella* onderzoek zorginstellingen. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2003a). Onderzoek veiligheid overdekte openbare zwembaden. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2003b). Vervolgonderzoek legionellapreventie in Nederlandse hotels. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM (2004). Besluit van 26 oktober 2004 tot wijziging van het Waterleidingbesluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemaangelegenheden: preventie van *Legionella* in leidingwater. *Staatsblad*, .576.
- VROM-Inspectie (2004a). Vervolgonderzoek *Legionella* in overdekte openbare zwembaden. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2004b). Vervolgonderzoek *Legionella* zorginstellingen. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2005). *Legionellapreventie in gevangenissen; Onderzoeksresultaten*. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2005a). Inspectierichtlijn 2005, Controle leidingwaterinstallaties door waterleidingbedrijven. Nr. 5202 Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM (2005b) *Legionellapreventie in watersystemen: regels en toezicht*. VROM brochure 5250.
- VROM (2005c). Notitie Toezichtstructuur legionellapreventie. BWL/20041000708.
- VROM-Inspectie (2006a). *Eigen winning drinkwater; Kwaliteit van drinkwater en legionellapreventie onder de maat*. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM-Inspectie (2006b). *Onderzoek naar de uitvoering van legionellapreventie bij collectieve leidingwaterinstallaties*. Den Haag: Ministerie van VROM.
- VROM (2006d) *Alternatieve technieken voor legionellapreventie in collectieve leidingwaterinstallaties*. Tweede Kamer brief BWL 2006277709.
- VROM (2007) *Landelijke aanpak koper-zilverionisatie voor Legionellapreventie*. Tweede Kamer brief BWL 200633951.
- Wolferen H. van (2007). *Opwarming leidingwater in woningen ten gevolge van stadsverwarming*. TNO Apeldoorn projectnr 006.36010.
- Wullings B.A., Veenendaal H.R. Wubbels G. (2007). Detectie van *Legionella pneumophila* in leidingwater met een kwantitatieve PCR-methode. Kiwa WR rapportnr. KRW 06.087.
- Yu V., Plouffe J.F., Pastoris M.C. et al. (2002). Distribution of *Legionella* species and serogroups isolated by culture in patients with sporadic community acquired legionellosis: an international collaborative survey. *J. Infect. Dis.* 186: 127-128.

Afkortingen

Arbowet	Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)
BEL	Bronopsporings Eenheid Legionellapneumonie
CIb	Centrum Infectieziektebestrijding
EWGLI	European Workinggroup for Legionella Infections
ICD	International Classification of Diseases
IGZ	Inspectie voor de Gezondheidszorg
ISIS	Infectieziekte Surveillance Informatie Systeem
ISSO	Kennisinstituut voor de installatiesector
Kiwa C&K	Certificatie en Keuringen
KiwaWR	Kennisinstituut voor de drinkwaterwatersector
Kve/l	Kolonievormende eenheden per liter
Landgebonden	Gelegen op vaste locatie op de landbodem
Legionellose	Pneumonie veroorzaakt door <i>Legionella</i>
Legionella-pneumonie	Pneumonie veroorzaakt door <i>Legionella</i>
LinH	Landelijk Informatie Netwerk voor Huisartsenzorg
LMR	Landelijke Medische Registratie (registratie van ziekenhuisopnames)
NEN	Nederlands Normalisatie-Instituut
NEN 1006	Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties
NEN 2768	Richtlijnen voor meterkasten in laagbouwwoningen
Osiris	Meldingssysteem voor meldingsplichtige infectieziekten
PCR	Polymerase Chain Reaction
Pontiac fever	Griepachtige milde aandoening veroorzaakt door <i>Legionella</i>
RA/RB	Risico-Analyse/Risico Beheersplan
UAG	Urineantigeentest
UNETO-VNI	Ondernemersorganisatie voor de installatiebranche
VEWIN	Vereniging van Waterbedrijven in Nederland
ISSO	Kennisinstituut voor de installatiesector
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Spp.	species
Veteranenziekte	Pneumonie veroorzaakt door <i>Legionella</i>
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wcpv	Wet collectieve preventie volksgezondheid (Wcpv)
Whvbz	Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (Whvbz)
Wlb	Waterleidingbesluit
Wlw	Waterleidingwet

Bijlage 1. Steekproefmethode VROM-Inspectie onderzoek

Doelgroep	Aantal	Wijze van steekproef
Zorginstellingen 2001	98	Steekproef uit alle categorieën zorginstellingen, evenredig verdeeld over NL (VROM-Inspectie 2002).
Zorginstellingen 2003	100	Steekproef uit de 5 belangrijkste categorieën zorginstellingen, evenredig verdeeld over NL. Niet eerder onderzocht instellingen (VROM-Inspectie 2004b).
Zorginstellingen 2005/6	199	Aselecte steekproef, deel is eerder onderzocht (VROM-Inspectie 2006b).
Zwembaden 2002	100	Steekproef overdekte openbare zwembaden, evenredig verdeeld over NL (VROM-Inspectie 2003a).
Zwembaden 2004	414	Bijna alle overige (niet eerder onderzochte) overdekte openbare zwembaden (VROM-Inspectie 2004a).
Zwembaden 2005/6	63	Aselecte steekproef, deel is eerder onderzocht (VROM-Inspectie 2006b).
Hotels 2001	130	Aselecte steekproef, evenredig verdeeld over NL (Kiwa, 2001).
Hotels 2002	96	Aselecte steekproef (VROM-Inspectie 2003b).
Hotels 2005/6	180	Aselecte steekproef, deel is eerder onderzocht (VROM-Inspectie 2006b).
Campings 2000	50	50 geografisch verspreid liggende veelal grotere campings (VROM, 2000a).
Campings 2005/6	19	Aselecte steekproef, deel is eerder onderzocht (VROM-Inspectie 2006b).
Justitiële inrichtingen		Aselecte steekproef (VROM-Inspectie, 2005c).

Bijlage 2. Interviews met praktijkdeskundigen

Interview met dhr. Scheffer - UNETO-VNI

11 juli 2006, Zoetermeer

Dhr. W. Scheffer, UNETO-VNI

Mevr. A. Versteegh, RIVM, IMD

Dhr. M. de Groot, RIVM, IMD

Uitvoering van RA/RB in de praktijk en de rol van adviesbureaus

De kwaliteit van legionellapreventie wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van de risico-inventarisaties en -analyses, die vaak te wensen overlaat. De risico-analyse vormt het uitgangspunt van de legionellapreventie (eventuele technische aanpassingen, beheersplan).

Voor een goede risico-analyse is het, naast een gedegen kennis over het ontwerpen, aanleggen en onderhouden van collectieve leidingwaterinstallaties (volgens onder andere ISSO-publicatie 55), vaak nodig om bij de inventarisatie bijvoorbeeld ook goed onder de vloer en boven de plafonds te kijken. Vaak laten adviseurs dit achterwege en wordt er op grond van een 'visuele indruk' te snel een risico-analyse opgesteld waardoor knelpunten (zoals dode einden, slecht doorstroomde leidingen, ligging van leidingen nabij warmtebronnen, ontbreken van isolatie, en dergelijke) over het hoofd worden gezien.

Risico-inventarisaties en -analyses alsmede het opstellen van beheersplannen worden vaak door zelfstandige (commerciële) wateradviesdiensten uitgevoerd. Met name kleinere installatiebedrijven zijn in deze tak van sport minder geïnteresseerd. Grote installatiebedrijven doen dat wel vaker voor eigen klanten. Beter zou het zijn als een adviseur samen met een installateur een inventarisatie zou maken. Het controleren van risico-analyses (door certificatie-instellingen, waterleidingbedrijven en VROM-Inspectie) beperkt zich veelal tot een documentencontrole van de risico-analyse. Daarmee kan wel een oordeel gegeven worden over de gehanteerde systematiek maar geen uitspraak worden gedaan over de werkelijk aanwezige risico's. De kwaliteit van risico-analyses wordt dus veelal van achter het bureau beoordeeld, terwijl deze ook in de praktijk zouden moeten worden getoetst. Documentencontrole alleen is dus onvoldoende.

Certificering

Om de kwaliteit van legionella-advisering voor collectieve leidingwaterinstallaties te borgen, wordt er gewerkt met en aan certificering. De huidige certificeringsregelingen voor legionella-advisering (Kiwa BRL AV/03 en KOMO-INSTAL) worden vervangen door één nieuwe certificeringsregeling (KOMO INSTAL - BRL 6010). De ontwikkeling van BRL 6010 voor het opstellen van een beheersplan (voor collectieve watervoorzieningen en -leidingwaterinstallaties) op grond van een risicoanalyse geschiedt door Stichting KBI in opdracht van VROM, en is waarschijnlijk eind 2006 beschikbaar. Stichting KBI heeft voor het onderhoud en beheer van collectieve leidingwaterinstallaties BRL 6000-8c ontwikkeld. Kiwa C&K heeft daarnaast BRL K 14012/01 ontwikkeld voor het aantoonbaar maken van de kwaliteit van legionellaveilig beheerde waterinstallaties (collectieve leidingwaterinstallaties, koeltorens, procesinstallaties, en dergelijke). Genoemde certificering zijn (vooralsnog) niet verplicht.

Legionellabeleid als kapstok voor algemene verbeteringen aan leidingwater installaties

Door de aandacht voor legionellapreventie is de kwaliteit van water(leidinginstallaties) in brede zin toegenomen. Er is meer aandacht gekomen voor de kwaliteit van leidingwaterinstallaties en het beheer en onderhoud ervan. Door de certificering en de uitgave van bijvoorbeeld VEWIN-werkblad 1.4G wordt de kwaliteit geborgd. Ook de instructiebijeenkomsten die door ISSO zijn georganiseerd in samenwerking met Uneto-VNI en Kiwa WR dragen daaraan bij.

De veranderingen in het Waterleidingbesluit (Wlb) per 2001 waardoor het drinkwater aan de tap aan kwaliteitseisen moet voldoen, heeft gezorgd voor meer aandacht voor collectieve installaties.

Meer aandacht is nog nodig voor leidingen in meterkasten (door aanwijzing in het Bouwbesluit van de nieuwe NEN 2768) in woningen waarin meerdere leidingen (stadsverwarming) zijn.

Thermisch beheer versus preventieve thermische desinfectie

Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen thermisch beheer en preventieve thermische desinfectie. Thermisch beheer duidt op het thermisch beheersconcept, wat neerkomt op het zo koel mogelijk houden van koud water ($< 20 - 25^{\circ}\text{C}$) en het zo warm mogelijk houden van warm water ($> 60^{\circ}\text{C}$), bijvoorbeeld door voldoende afstand tussen warm- en koudwaterleidingen en het vermijden van koudwaterleidingen en warmwateruittapleidingen in ruimten waarin de temperatuur (onder normale omstandigheden) hoger is dan 25°C . Door een goed thermisch beheer zijn overige (tijd-, energie- en geldrovende) maatregelen overbodig, zoals preventieve thermische desinfectie (het doorspoelen van leidingen met heet water gedurende een bepaalde tijd). Het inzicht in legionellabacteriën in leidingwaterinstallaties wordt groter als de problematiek vanuit de microbiologie benaderd wordt. Hierbij spelen een rol: biofilm, amoebes, prooibacteriën, legionella-typen.

Alternatieve bestrijdingstechnieken

Er wordt te positief en te licht gedacht over alternatieve bestrijdingstechnieken (fysische en chemische bestrijding). Deze technieken werken alleen als er ook andere maatregelen worden getroffen en leveranciers van deze technieken zijn niet altijd even deskundig en/of objectief. Naast het feit dat het voor fysische technieken (UV-behandeling, ultrafiltratie en pasteurisatie) noodzakelijk is dat eerst het hele leidingwatersysteem goed wordt gedesinfecteerd, werkt een UV-behandeling alleen in combinatie met een voorfilter dat de amoebes eruit filtert. Filters brengen echter risico's met zich mee, omdat je het niet ziet als ze niet werken of defect zijn en ze frequent moeten worden vernieuwd of gespoeld. Alleen als het thermisch beheersconcept niet mogelijk is (bijvoorbeeld als het niet mogelijk is het koud water in bestaande (complexe) installaties koel genoeg te houden), zouden alternatieve bestrijdingstechnieken moeten worden ingezet. Voor het zogenaamde poortwachtersysteem is dan de koper-zilverionisatietechniek een goede oplossing, omdat deze niet alleen een plaatselijke desinfecterende werking heeft, maar ook elders in het leidingwatersysteem effectief is. De concentraties zilver en koper blijven bovendien beheersbaar, en kunnen nog verder verlaagd worden door een zo efficiënt mogelijke afstelling (bijvoorbeeld een paar dagen per week of een paar uur per dag behandelen).

Voldoet de huidige regelgeving?

De legionellawet- en regelgeving moet niet verder worden afgezwakt. Deze is al afgezwakt ten opzichte van de tijdelijke regeling. Zoals eerder gezegd heeft de regelgeving een positieve, brede uitwerking op de kwaliteit van leidingwaterinstallaties (voor ontwerp en aanleg is beschikbaar ISSO-publicatie 55). Dit geldt niet alleen voor de prioritaire instellingen (beschikbaar is

handleiding legionellapreventie in leidingwater ISSO 55.1), de algemene zorgplicht voor eigenaren wordt ook steeds verder ingevuld. Zo wordt de ‘Handleiding zorgplicht legionellapreventie collectieve leidingwaterinstallaties (ISSO 55.2)’ uitgebreid met branchespecifieke handleidingen voor de Rijksgebouwendienst en het ministerie van Defensie, en later mogelijk ook sportgebouwen (NOC-NSF en VNG) en andere. Voor koeltorens en luchtbehandelingsinstallaties is een aparte handleiding (ISSO 55.3) in de maak. Voor fonteinen nog niet, omdat niet duidelijk is welk ministerie hier precies voor verantwoordelijk is. Nederland vervult op het gebied van legionellapreventie in leidingwater een voortrekkersrol in Europa. De Europese norm voor leidingwaterinstallaties (EN 806) krijgt een apart (niet normatief) deel met technische richtlijnen op het gebied van legionellapreventie. Deze zijn gebaseerd op de Nederlandse richtlijnen. De ISSO 55.2 en 55.3 zijn opgesteld via initiatieven vanuit de markt (Uneto-VNI en TVVL).

Interview dhr. Bikker – Stichting Veteranenziekte

23 februari 2007, Bilthoven

Dhr. L. Bikker, (Stichting veteranenziekte, 2007) - bestuurslid technisch zaken

Mevr. A. Versteegh, RIVM, IMD

Mevr. M. van der Aa, RIVM, IMD

Uitvoering van RA/RB in de praktijk en de rol van adviesbureaus

De Tijdelijke regeling legionellapreventie heeft in december 2004 een vervolg gekregen middels een definitieve regeling die is vastgelegd in het waterleidingbesluit. Hierbij zijn de regels voor legionellapreventie op een aantal onderdelen minder streng geworden. Er wordt nu bijvoorbeeld onderscheid gemaakt in een hoog- en laagrisicocategorie. Hierdoor is het aantal installaties in de hoogrisicocategorie gedaald van circa 600.000 naar 10.000. Ook hoeft volgens de huidige regelgeving het RA/RB plan niet meer om de drie jaar te worden herzien maar alleen bij wijzigingen in de installatie.

Risicoinstellingen moeten een RA/RB hebben. Een technisch inspecteur inspecteert hiertoe de leidingen en kijkt waar risico's zitten met betrekking tot legionellabacteriën. Risico's worden vastgelegd in een beheersplan. Beheersmaatregelen worden beschreven en moeten worden bijgehouden in een logboek. Volgens de huidige regelgeving hoeft een RA/RB alleen bij wijzigingen in de installatie te worden herzien, maar dit is vaak niet bekend. In de praktijk komt het voor dat een RA/RB nog steeds elk jaar wordt herzien terwijl men alleen maar het logboek zou hoeven bij te houden. Ook worden wekelijks temperaturen gemeten en bijgehouden. Wanneer de temperaturen voldoen aan de eisen dan kan bijvoorbeeld maandelijks of per kwartaal worden gemeten.

De regeling dat een RA/RB moet worden opgesteld is goed, maar de uitvoering deugt niet: adviesbureaus stellen ze vaak niet goed op en beheerders voeren ze niet goed uit. Uit onderzoek van VROM onder 500 hoogrisicoinstallaties is gebleken dat slechts bij 7% alles goed geregeld is. RA/RB zijn vaak teveel gericht op warm water terwijl 60% van de besmettingen wordt veroorzaakt door koudwaterleidingen. Een adviesbureau kan zich certificeren via KIWA, maar die controleert teveel alleen op papier en niet in de praktijk. Bij legionellabesmettingen gaan adviesbureaus soms maatregelen nemen zonder het waterleidingbedrijf op de hoogte te stellen. Soms gaat het fout en komt er chloor in het hoofdleidingnet terecht. Ook waterleidingbedrijven willen met een minimale bezetting voldoen aan de eisen die zijn opgelegd door VROM. De kwaliteit van de inspecties staat vaak te veel onder druk door de nadruk op het aantal inspecties dat moet worden uitgevoerd. Daardoor worden fouten in de installatie niet opgemerkt. Momenteel zijn adviesbureaus aan het lobbyen om de inspectietaak over te nemen van waterleidingbedrijven. Dit is naar de mening van de heer Bikker geen goede ontwikkeling.

Bij het opstellen van een RA/RB zou ook de NEN1006 moeten worden betrokken (algemene voorschriften voor aanleg van leidingwaterinstallaties). Deze bestaat al jaren en let ook op verontreinigingen met andere bacteriën die net zo gevaarlijk zijn. Aan dit voorstel van de stichting Veteranenziekte is echter geen gehoor gegeven. Nu denken eigenaren dat ze met een RA/RB beschikken over een complete rapportage van hun drinkwaterinstallatie. Als vervolgens inspecteurs van de waterleidingbedrijven komen controleren volgens de 15.1 en 15.2 regeling van het

Waterleidingbesluit, moeten er alsnog correctieve maatregelen worden uitgevoerd. Het zou beter zijn om een compleet waterleidingplan op te stellen.

Om de kwaliteit van de legionellapreventie te verbeteren zou er een soort kennis- en meldcentrum moeten komen dat eigenaren van bijvoorbeeld hotels kunnen bellen voor advies. Het huidige communicatieplatform legionella (dat overigens net is opgeheven) zou hiertoe bijvoorbeeld uitgebouwd kunnen worden, niet als instituut maar als kennisnetwerk. Ook het waterleidingbedrijf zou hierbij een rol kunnen vervullen. De Inspecties van de waterleidingbedrijven zouden meer tijd moeten kunnen besteden aan het geven van voorlichting.

Rol van installateurs

Als inspecteur controleert hij jaarlijks 500 (bestaande) installaties: bij 75% worden gebreken geconstateerd. Het betreft dan vaak zaken als niet goed beveiligde installaties, problemen met stadsverwarming, locatie van de watermeter. Onlangs is uit onderzoek gebleken dat 20% van de keerkleppen lekt, waardoor water terugstroomt en besmettingen zich kunnen verspreiden. Ook zijn er steeds meer problemen met vloerverwarming en opwarming van koudwaterleidingen die ernaast liggen. De vestigingwet komt te vervallen waardoor het mogelijk wordt dat ook een niet gekwalificeerd bedrijf of persoon installaties kan aanleggen. Bij het ontwerp van installaties zou eerst goedkeuring moeten worden gevraagd aan de inspecties van waterleidingbedrijven. Samenwerking met Uneto VNI over toepassing van materialen en systeem van installaties is gewenst.

Indeling in prioritaire en niet-prioritaire instellingen

Toen ervoor werd gekozen om onderscheid te maken in een hoog- en laagrisicocategorie hebben diverse GGD'en aangegeven dat er geen maatregelen meer nodig waren voor de laagrisicocategorie. Dit is met veel moeite weer rechtgezet door VROM. Er vallen wel degelijk doden door besmettingen in woningen/flats (laagrisico-instellingen). Een onderzoek naar legionellabacteriën in 400 woningen heeft aangetoond dat er ook daar besmettingen voorkomen (circa 4-5%). Een ander onderzoek toonde aan dat er in meer dan 50% van de woningen gebreken aan de drinkwaterinstallatie werden geconstateerd. Een mogelijke reden hiervoor is dat er veel te weinig toezicht van de waterleidingbedrijven is, teveel slecht opgeleide installateurs en te weinig voorlichting voor doe-het-zelvers.

De voorlichting aan bewoners zou ook beter moeten, zeker nu huizen steeds warmer worden met hete zomers. VEWIN en waterleidingbedrijven doen al wel veel op dit vlak (via websites en plaatselijke krantjes). Het zou een goed idee zijn om in de meterkast een technisch handboek neer te leggen. Waterleidingbedrijven zouden bij de afrekening een folder mee kunnen sturen.

Ook bij voetbal- en tennisvelden is de legionellapreventie vaak niet in orde. Velden worden bijvoorbeeld gesproeid met slootwater dat in de zomer erg warm wordt waardoor mogelijk ook risico's met betrekking tot andere micro-organismen ontstaan. Door verneveling van dit water is er een risico op legionellabesmetting. Andere veel voorkomende bronnen van besmetting zijn hoge drukreiniging, vernevelaars en plastic (douche)slangen.

Koeltorens vallen onder arboregeling. Hiervoor zou eigenlijk ook een meld- en registratieplicht moeten gelden.

Thermisch beheer versus preventieve thermische desinfectie en alternatieve technieken

Thermisch beheer in combinatie met spuien werkt perfect als dit goed wordt uitgevoerd en de installaties volgens NEN1006 zijn aangelegd (dat is dus vaak niet het geval!). Automatische spoel- en spuisystemen zijn een innovatie die interessante mogelijkheden biedt. Instellingen vinden thermisch beheer echter vaak te ingewikkeld (ook gebrek aan mankracht) en gebruiken liever alternatieven zoals koper/zilver technieken.

Legionellabeleid als kapstok voor algemene verbeteringen aan leidingwater installaties

Legionella wordt pas aangetroffen als de installatie niet in orde is: in 9 van de 10 gevallen is de leiding niet aangelegd volgens NEN1006, richt je dus in eerste instantie op het verbeteren van die kwetsbare installaties. Nu wordt ten onrechte gemeld dat kosten van legionellapreventie te hoog zijn maar in werkelijkheid voldoet de installatie niet aan de waterleidingwet en creëert dit een vals beeld

De methode van het aantal kve werkt niet. De grens van 100 kve/l is niet onderbouwd, het is niet bekend is of je van 1 of van 500 kve/l ziek wordt. De heer Bikker is van mening dat ook bij een constatering van bijvoorbeeld 90 kve/l de oorzaak moet worden opgezocht. Ook variëren de analyses nogal tussen verschillende laboratoria. Monsternamen zou beter viermaal per jaar kunnen worden uitgevoerd met minder maar wisselende monsterpunten dan tweemaal per jaar met vaste monsterpunten. Monsternamen kan ook beter direct uit de kraan worden gedaan. Wanneer eerst doorstroming moet plaatsvinden bestaat de kans dat een geringe besmetting niet wordt opgemerkt. Ook moet beter vermeld worden of de laboratoriumuitslag (aantal kve) warm of koud water betreft, want dat staat vaak niet op de analyse van het laboratorium. Tevens is vaak niet aangegeven wat de temperatuur van het water was. Temperatuurmeting in een monsterflesje is discutabel.

Bij besmette installaties wordt vaak geen onderzoek gedaan naar de oorzaak van de besmetting (bijvoorbeeld of er dode leidingen zijn). Er wordt dan vaak een ontsmetting uitgevoerd zonder eerst corrigerende maatregelen te nemen. Bij reinigingsbedrijven is vaak onvoldoende kennis van de installaties aanwezig. Sommige kunststof materialen kunnen niet tegen chemische stoffen.

L. pneumophila* versus *L. non-pneumophila

De heer Bikker kent een voorbeeld van een besmet bejaardentehuis waar op één plek in het leidingnet *L. pneumophila* en op een andere plek *L. non-pneumophila* aanwezig was. Hij vindt het wel goed om alleen *L. pneumophila* te melden aan VROM. Het heeft geen zin om *L. non-pneumophila* te melden. Tevens zouden besmettingen aan het waterleidingbedrijf gemeld moeten worden aangezien men dan zicht krijgt op mogelijke ontsmettingsacties met chemicaliën en risico's voor verontreinigde hoofdleidingen. Ook het laboratorium zou een meldplicht moeten krijgen; nu worden monsteruitslagen onder de pet gehouden en fraude blijft onopgemerkt.

Voldoet de huidige regelgeving?

De huidige regelgeving moet blijven maar beter uitgevoerd worden. Bij de prioritaire instellingen zouden meer controles moeten worden uitgevoerd door inspecties van waterleidingbedrijven in opdracht van VROM. Waterleidingbedrijven zouden de eerste problemen moeten oplossen en ook geautoriseerd moeten worden om sancties te nemen. Inspecteurs van de waterleidingbedrijven hebben nu namelijk geen ruimte (tijd) om een gedegen onderzoek te doen en ad-

viezen te geven. Prioriteit zou moeten komen te liggen bij de hoogrisicocategorie, maar er moeten tevens inspecties worden uitgevoerd bij de laagrisicocategorie.

Interview dhr. Derwort - Kiwa C&K

26 februari 2007, Utrecht

Dhr. R. Derwort, Kiwa Certificatie en keuringen

Mevr. A. Versteegh, RIVM, IMD

Mevr. M. van der Aa, RIVM, IMD

Certificering legionellapreventie

Een belangrijke certificering op het gebied van legionellapreventie is het Komo Instal procescertificaat 'Legionella preventieadviesing voor collectieve leidingwaterinstallaties' op basis van de BRL 6010. Dit certificaat verklaart dat de certificaathouder de risicoanalyse, en indien van toepassing het opgestelde beheersplan, heeft uitgevoerd overeenkomstig BRL 6010. Dit procescertificaat is het resultaat van een samenvoeging van twee eerdere regelingen (eind 2005):

- KOMO- INSTAL BRL 6001 'Installeren van gas-, water- en elektriciteitsinstallaties' Deze regeling bestond al voor het incident in Bovenkarspel, maar is naar aanleiding hiervan uitgebreid.
- Kiwa BRL AV03 'Opstellen van risicoanalyses en beheersplannen conform de Tijdelijke regeling Legionellapreventie in leidingwater'.

Bij de NEN-evaluatie waarin deze samenvoeging werd aanbevolen, was ondermeer gebleken dat de AV03-regeling wel goed functioneerde, maar dat er enkele kleine aanpassingen doorgevoerd moesten worden met betrekking tot de controle in het veld. Bij de steekproefsgewijze controle van de RA/RB-plannen gaat Kiwa nu meer in de praktijk controleren welke maatregelen genomen worden om de geïdentificeerde problemen op te lossen. De regeling is vrijwillig: in totaal zijn circa 20 bedrijven gecertificeerd.

Het Komo Instal-certificaat doet geen uitspraak over de uitvoering van het beheer. Hiervoor heeft KIWA BRL-AV/01 'Legionella- Veilige Installaties' ontwikkeld. Hierbij wordt meer aandacht besteed aan de implementatie van het RA/RB-plan. Deze certificering kan zowel structureel als voor een korte periode (evenementen) worden verkregen.

Uitvoering van RA/RB in de praktijk en de rol van adviesbureaus en installateurs

Voorals in de zorgsector wordt vaak met gecertificeerde adviesbureaus gewerkt, in de horeca wat minder omdat men het te duur vindt. Het inventariseren en op tekening zetten van het leidingnetwerk is voor veel instellingen vaak een enorme barrière. Het is dan een alternatief om periodieke maatregelen te nemen zoals temperatuurmetingen in installaties (sowieso vaak een eerste stap die het adviesbureau aanraadt), maar in de praktijk verzandt dat snel.

In de huidige situatie brengt het adviesbureau advies uit en geeft de eigenaar dat meteen door aan de installateur. Vervolgens is onduidelijk wat de eigenaar zelf doet en wat de installateur doet. Hierbij is meer behoefte aan regie. De Kiwa-certificering BRL-AV/01 'Legionella- Veilige Installaties' is bedoeld om dit knelpunt op te lossen aangezien meer aandacht wordt besteed aan de implementatie van het RA/RB-plan (de regiefunctie). Het feit dat instellingen regelmatig bezocht worden door iemand die ze op dingen wijst, werkt al heel goed om de betrokkenheid bij legionella- preventie te vergroten. Bedrijven met deze certificering moeten een behoorlijk kennisniveau bezitten. Er zijn al wat grotere adviesbureaus die dit soort taken op zich nemen.

Het probleem dat veel instellingen het te duur vinden om een adviesbureau in te schakelen blijft overigens bestaan. Vaak is het echter duur omdat men teveel geld uitgeeft aan alternatieve bestrijdingstechnieken terwijl hele basale maatregelen veel meer en structureler effect hebben.

Voldoet de huidige regelgeving? Stel er was nog geen regelgeving, wat zou je dan voorstellen?

Preventieve maatregelen werken heel goed, dat zou je meteen weer doen (zoals bijvoorbeeld de monsternamen en het nemen van maatregelen bij concentraties >100 kve/l). Als voorbeeld wordt het bedrijf Philip Morris genoemd dat gedurende twee jaar veel heeft geïnvesteerd in verbeteringen van het leidingsysteem waardoor het aantal besmettingen drastisch is afgenomen.

Daarnaast is het van belang om branchegericht te werken: beheersmaatregelen moeten worden vertaald naar de specifieke branche. Het doorspoelen van leidingen in een hotel combineer je bijvoorbeeld met het schoonmaken van de kamers, terwijl deze maatregel in de industrie heel anders wordt geïmplementeerd. Laat horecabranches zelf dingen opzetten en met goede partijen samenwerken, er ontstaan vaak vanzelf samenwerkingsverbanden tussen installateurs en adviesbureaus.

Als de overheid maatregelen oplegt aan instellingen moet ook duidelijk gemaakt worden waar men goed advies kan krijgen. Deze taak ligt niet meer bij het waterleidingbedrijf. In de praktijk hebben instellingen te maken met veel verschillende regels en controlerende instanties (bijvoorbeeld op het gebied van volksgezondheid). Daarom kiest men graag voor een adviesbureau dat alles doet. In het verleden ontstond mede daardoor een wildgroei aan adviesbureaus die zonder verstand van zaken slechte adviezen gaven.

Eventueel kan een bundeling van maatregelen plaatsvinden door aan te sluiten bij de inspectierichtlijn voor de waterleidingbedrijven. Bij controle van de waterleidingbedrijven blijkt dat er veel nieuwbouwinstallaties zijn die ook niet goed zijn. Bij collectieve installaties ontbreekt het overzicht over de installatie (doordat heel veel specialistische partijen bij de bouw zijn betrokken, maar vaak te weinig samenwerken) waardoor preventief beleid te weinig aandacht krijgt. Ook regelmatige controle en bedrijfsbezoeken zijn belangrijk: maatregelen met betrekking tot brandveiligheid worden bijvoorbeeld ieder jaar gecontroleerd, dat werkt veel beter. Het bewust maken en houden van eigenaren is van belang (zodat ze begrijpen wat ze doen) en dan werkt het gewoon het beste als je er naartoe gaat en met de eigenaren praat. Maak daarbij gebruik van de contacturen die er al zijn in het kader van andere inspecties. Installaties van gas en elektriciteit worden veel strenger gecontroleerd dan van water: aan waterleidingen mag de burger gewoon zelf knutselen. Bij de controle van elektriciteitsinstallaties zou je tegelijk ook waterleidingen kunnen controleren. Van dit voorstel is recentelijk overigens toch afgezien door VROM.

Een ander aandachtspunt is het kennisniveau van de installateurs: de bestaande kennis die in werkbladen van de KOMO-certificering staat beschreven, zit vaak heel slecht in de hoofden van de installateurs.

Een maatregel zou ook kunnen zijn dat bedrijven zelf moeten verklaren dat ze het legionellabeheersplan uitvoeren, dat kun je dan later als VROM-Inspectie controleren.

Monstername en het idee om de legionellacontrole te richten op alleen *L. pneumophila*

Bedrijven moeten nu tweemaal per jaar monsters nemen en overschrijdingen melden. Wanneer bij de periodieke monsternames besmettingen worden geconstateerd wordt vaak wel snel gehandeld, preventieve maatregelen krijgen vaak minder aandacht. Is het een oplossing om de 10000 prioritaire bedrijven te verplichten om de uitslagen van de monstername te rapporteren? Het probleem is dat deze overschrijdingen te weinig zeggen over de veiligheid van de installatie. Er is wel een bepaalde werking van de monsternameverplichting uitgegaan, maar het is geen beheersmaatregel. Misschien is er meerwaarde te bereiken door de analyse te richten op alleen *L. pneumophila*, maar monstername op zich zou je niet willen afschaffen. Een eventuele tussenoplossing zou kunnen zijn dat positieve monsters niet gemeld hoeven te worden, maar de aanwezigheid van *L. pneumophila* wel. Het nadeel blijft echter dat je geen goede installatie hebt wanneer bij monstername 10.000 kve/l wordt aangetroffen, ook als is het geen *L. pneumophila*. Een leidinginstallatie die goed beheerd wordt bevat namelijk geen legionellabacteriën.

Interview dhr. Van den Braak – Parco Adviesbureau Leusden

1 maart 2007, Bilthoven

Dhr. M. van den Braak – Parco Adviesbureau Leusden

Mevr. A. Versteegh, RIVM, IMD

Mevr. M. van der Aa, RIVM, IMD

De heer Van den Braak houdt zich sinds 1999 bezig met RA/RB plannen ten behoeve van legionellapreventie in drinkwaterinstallaties. Tevens is hij deskundige op het gebied van stoomtechniek. Sinds 2006 werkt hij als zelfstandig adviseur.

Uitvoering van risicoanalyses en risicobeheersplannen (RA/RB plannen in de praktijk en de bruikbaarheid van ISSO-handleidingen)

De heer Van den Braak is van mening dat de ISSO-handleidingen 55.1 en 55.2 voor veel mensen moeilijk leesbaar zijn waardoor ze niet goed bruikbaar zijn in de praktijk. De opzet en indeling wordt ervaren als onduidelijk en ingewikkeld. De afstemming met de NEN1006 en VEWIN-werkbladen is niet goed (in de publicaties wordt zeer weinig verwezen naar de Vewin-werkbladen en het AI-blad 32). Ook worden dezelfde onderwerpen soms met verschillende termen aangeduid. Nergens staat aangegeven hoe aan de zorgplicht voor niet-prioritaire installaties moet worden voldaan. De heer Van den Braak vult dit op nagenoeg dezelfde manier in als bij de prioritaire installaties (dus door een RA/RB op te stellen). De ISSO-handleidingen zijn de enige handvatten die beschikbaar zijn voor de praktijk maar ze zijn te weinig gericht op hoe installateurs werken.

Op basis van en als aanvulling op de ingewikkelde ISSO-handleidingen heeft de heer Van den Braak daarom een aantal praktische vuistregelkaarten ontwikkeld voor legionellapreventiemaatregelen. Ook noemt hij het voorbeeld van zijn WATER-regel: Wekelijks gebruiken, Afschermen dode leidingen, Temperatuur of koud of warm, Eens gegeven blijft gegeven en Reddingsmiddelen.

Bij de controle van RA/RB-plannen zou minder op papier en meer naar de praktijk moeten worden gekeken. Hij noemt het voorbeeld waarbij hij in het Beheersplan voorstellen had gedaan voor aanpassingen en maatregelen (aanpassingen gaan vóór maatregelen). Toen er vervolgens een besmetting werd geconstateerd, werd er een andere partij bijgehaald, terwijl de eerder voorgestelde aanpassingen en maatregelen helemaal nooit bleken te zijn uitgevoerd.

De heer Van den Braak beschikt niet over het BRL6010-certificaat dat recentelijk is opgesteld voor legionella-adviseurs. Hij vindt het te duur en nog niet noodzakelijk.

Rol van installateurs

Op het symposium 'Legionellapreventie in de praktijk' op 28 februari j.l. te Amersfoort presenteerde de heer Theo de Veer (PWN) de uitkomsten van de door het waterleidingbedrijf uitgevoerde inspecties bij bedrijven en instellingen. Jaarlijks voert PWN circa 5000 inspecties uit. Hierbij voldoet slechts 10% van de installaties aan de eisen.

Een goede en veilige installatie is niet per definitie duurder dan een onveilige installatie. Het achteraf wijzigen (verbeteren) van een onveilige installatie is echter zeer duur en wordt daarom

vaak niet uitgevoerd. De heer Van den Braak heeft ook geen pasklare oplossing voor slechte installaties in bestaande gebouwen.

Bij een besmetting zou hij als eerste maatregel spoelen en vervolgens meteen een deskundige erbij halen op het gebied van thermische/chemische reiniging om een oplossing te bedenken. Vaak is de oorzaak een dode leiding. Als er een besmetting is, is er vaak iets over het hoofd gezien en is er iets fundamenteel fout in het leidingensysteem. Het installeren van een poortwachter is dan geen oplossing. Bij sommige ingewikkelde installaties waar je de groei van legionellabacteriën niet onder controle krijgt, kunnen alternatieve beheerstechnieken een oplossing zijn.

Als er vanaf nu bij de bouw installaties worden aangelegd die wel voldoen aan de eisen, dan zijn veel problemen over circa 50 jaar opgelost. De opleiding en bijscholing van installateurs moet veel beter: de kennis over legionellapreventie, veilig ontwerpen en installeren ontbreekt vaak.

Voldoet de huidige regelgeving?

Neuwe regels zijn niet nodig: het huidige beleid is goed maar moet alleen beter uitgevoerd worden. De ISSO-handleidingen 55.1 en 55.2 zouden toegankelijker geschreven moeten worden (zie opmerkingen hierboven). Ook moet meer worden gewezen op de voorschriften van de Vewin-werkbladen. Zorg dat de installateurs goed geïnformeerd worden: maak een handboek en cursus voor deze branche.

Interview dhr. Ydema - Herstelcentrum De Wiltzangk

5 maart 2007, Bilthoven

Dhr. M. Ydema, Directeur Herstelcentrum De Wiltzangk

Mevr. A. Versteegh, RIVM, IMD

Mevr. M. van der Aa, RIVM, IMD

Herstelcentrum De Wiltzangk is een herstellingsoord voor chronisch zieken of mensen die net uit een ziekenhuis zijn ontslagen. De bewoners verblijven er 4 tot 6 weken. Het gebouw is in 1989 opgeleverd en bevat 17 kamers met douche.

Uitvoering van RA/RB in de praktijk en de rol van adviesbureaus

Tot 2005 zijn er in De Wiltzangk nooit maatregelen ten behoeve van legionellapreventie genomen. In 2005 werd tijdens een inspectie van het waterleidingbedrijf geconstateerd dat er geen RA/RB-plan voor legionellapreventie aanwezig was terwijl dit wel verplicht was. Ook werden enkele andere gebreken geconstateerd, zoals het ontbreken van een terugstroombeveiliging in een tapkraan die gebruikt werd voor voeding van de cv. De heer Ydema heeft naar aanleiding van deze inspectie informatie over legionellapreventie verzameld en zelf een RA/RB-plan opgesteld. Dit is bekeken door de inspecteur van het waterleidingbedrijf, waarna de voorgestelde maatregelen zijn uitgevoerd. Bij het opstellen van het RA/RB-plan heeft hij dus geen gebruik gemaakt van de diensten van een adviesbureau. In eerste instantie leek het een behoorlijke klus maar achteraf was het goed te doen met hulp van de informatie die hij via het waterleidingbedrijf, de VROM-Inspectie en internet had ingewonnen. Inmiddels zijn de maatregelen met betrekking tot het thermisch beheer helemaal ingeburgerd in het dagelijks werk. De medewerkers van de keuken voeren periodiek temperatuurmetingen uit die genoteerd worden in het logboek. Leidingen van kamers die niet gebruikt worden, worden doorgespoeld en brandslanghaspels worden conform protocol gereinigd. C-mark komt twee keer per jaar langs voor de monsternam

Maatregelen bij legionellabesmetting en rol van installateurs

Bij de eerste halfjaarlijkse monsternam

Naar aanleiding van de legionellabesmetting is een medewerker van C-mark langsgekomen om naar het leidingsysteem te kijken. Hierbij werd geconstateerd dat er koudwaterleidingen door de cv-ruimte liepen, waardoor deze teveel opwarmden. Dit was een fout van de aannemer bij de aanleg van het leidingsysteem. De heer Ydema vermoedt dat deze fout is ontstaan toen tijdens de bouw op het laatste moment toch is afgeweken van de oorspronkelijke bouwtekeningen, terwijl het leidingsysteem al was aangelegd.

Naar aanleiding van de fout in het leidingsysteem is de installateur langsgekomen van het bedrijf waarmee een onderhoudscontract voor de cv-ketel was afgesloten. Deze (erkende) installateur heeft de betreffende koudwaterleiding omgelegd. Ook zijn er enkele terugstroombeveiligingen geplaatst.

Suggesties voor verbeteringen

De heer Ydema geeft aan dat er nooit controle door de VROM-Inspectie heeft plaatsgevonden. Hij zou wel graag wat meer begeleiding en informatie willen zodat hij zeker weet of ze de legionellapreventiemaatregelen goed uitvoeren. Ook vraagt hij zich af of hij wel goed op de hoogte is van nieuwe ontwikkelingen. Als er wat verandert in de regelgeving, krijgt hij hiervan dan vanzelf bericht? Hij vindt de informatievoorziening vanuit de brancheorganisaties erg beperkt.